

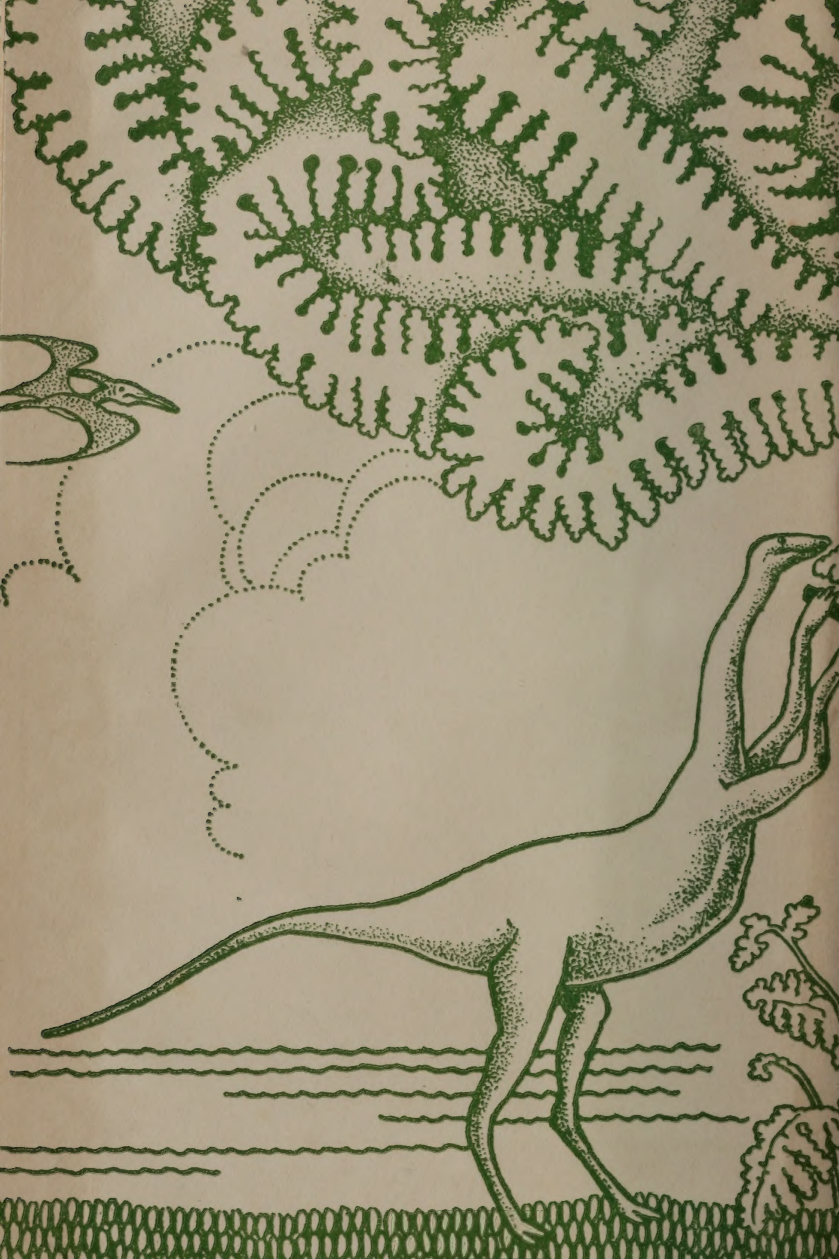
中學生自然研究叢書

動物的分類

費鴻年編著

王雲五 周建人 主編

商務印書館發行







58.08/1
126
1.

中學生自然研究叢書

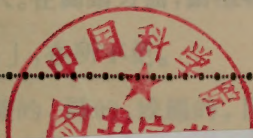
動 物 的 分 類

費鴻年編著

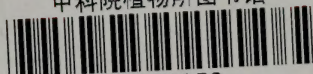
王雲五 周建人 主編

商務印書館發行

59.17
624



中科院植物所图书馆



S0012953

書畫史稿熱自半學中

賤 長 函 酬 謹

養 歸 平 衡 費

歸主 人 獻 開 正 鑒 王

管 經 前 書 明 德 商



編輯例言

1. 「自然研究」一語，在教育學上原指一種動的教學方法，即指導兒童向自然中去研究實物，以代替單純的文字教學，另一方面戶內觀察和實驗當然也並不忽略。它的研究材料，則大部分以動植物為主。本叢書的範圍和這相似，但內容卻微有不同。它包含研究方法，兼有理論的說明，使適合於中學生及一般讀者的閱讀。

1. 本叢書共二十五種，計三十冊，其中三分之二以文字為主，遇必要時附以插圖。內含基本理論，論文輯集，生物記載，研究方法，以及地球的歷史，科學摘記等項。又三分之一為圖譜，以圖為主，說明為輔，包括普通植物，觀賞植物，以及魚類，鳥類等動物的圖譜，每冊並有三色版彩圖約十面。圖譜不特能增加讀者的興趣，並且對於辨認實物也大有幫助。

1. 本叢書所採取材料以中國為主，但他國產物之著名或習知的也酌量採入。在圖譜方面，動植物的種類繁多，而篇幅有限，「掛一漏萬」，在所不免。

1. 本叢書有著的，譯的，或編的，因了材料的來源和執

筆者的意見不同，文體及譯名等不同之處亦所難免，讀者諒之。

1. 本叢書雖名為「中學生自然研究叢書」，實際上也是一般愛好自然科學者的入門書。並且小學教師的參考上，也很有用處。

，并林爽齋印。和感不並也然當錄二十五年五月編者識。舉
 鑄暗容內印，則時豈非國華印書堂本。主賓詳附備以長清大限
 主學中氣合應對，則彌印館賸青象，悉次爽齋舍印。同不齊
 。鄭閔印答鄭錄一又

目 錄

第一章	緒論	1
第二章	原生動物	15
第三章	海綿動物	30
第四章	腔腸動物	35
第五章	扁形動物	56
第六章	紐形動物	64
第七章	圓形動物	65
第八章	毛顎動物	69
第九章	輪形動物	70
第十章	環形動物	72
第十一章	前肛動物	83
第十二章	棘皮動物	88
第十三章	軟體動物	96
第十四章	節足動物	112
第十五章	原索動物	142
第十六章	脊椎動物	147

動物的分類

第一章 緒論

一 分類的意義 動物爲什麼要分類，大概有三種理由：

第一，動物在地球上分佈甚廣，種類繁多，現在已知道的，約有七十五萬種，因種類太多，不易比較和記憶，所以必需分類，在這種意義上講起來，動物的分類，實與圖書館的圖書分類相似的。第二，動物雖屬種類繁多，但彼此間都有血緣的關係，血緣相近的，則其形態生理亦相似，血緣較遠的，則其形態生理亦大異，所以依形性的異同程度，分門類別，可以表示其血緣的遠近，即所以表示其自然的系統。在這種意義上講起來，動物的分類，實爲樹立動物的自然系統，非單純的編製圖書目錄可比。第三，研究動物的目的，在於明瞭支配動物界的一般自然法則。要獲得此種法則，先要從各種動物的詳細觀察入手，觀察所得的結果。若欲與其他觀察結果相比較，非先明瞭所觀察

的動物的種類及其分類位置不可。在這種意義上講起來，動物的分類，實爲一切動物學研究的基礎。

古時的動物分類，全憑各自的便利，人爲的訂定標準，例如亞理士多德分動物界爲有血與無血兩大類。勃里乃(Pliny)分動物爲飛翔動物，游泳動物，陸上動物等類，都是人爲的分類法(Artificial classification)。這種分類法，在學術上是毫無價值的。從動物的構造，發育，習性上，比較研究，再參酌化石或生理上的事實，確定其彼此的類緣關係，然後將程度相近的各歸一類，再將相似各類總括成一大羣。這樣的分類法，稱爲自然分類法(Natural classification)或系統分類法(Systematic classification)，是學術上所應用的分類法。

自然分類上，依動物的類似程度及親緣關係，設若干的分類階級，先將動物全體，分爲若干門(Phylum)，每一門的動物，又分爲若干綱(Class)，每綱又分爲若干目(Order)，每目又分爲若干科，每科再分爲若干屬(Genus)，每屬又分爲若干種(Species)。這六種階級，爲多數學者所常用的分類階級，但有時六種階級尙嫌不足，以是往往又在門之下，設亞門(Sub-phylum)，綱之下設亞綱(Subclass)，更有於科之下設亞科(Sub-family)，屬之下設亞屬(Subgenus)，種之下設亞種

(Sub-species)或變種(Variaty)等的。

今以犬爲例，示其分類系統如下：

門 Phylum 脊椎動物 Vertebrata

綱 Class 哺乳類 Mammalia

目 Order 食肉類 Canivora

科 Family 犬科 Canidae

屬 Genus 犬屬 Canis

種 Species 家犬 Canis familiaris

二 種的概念 從上面的自然分類階級看起來，動物的分類，以「種」爲單位。但是何以知其爲同種，則不得不先說明「種」的概念。最先給「種」的定義的，爲英人來氏 (John Ray)，他說『凡由同一父母所生的生物，其特性不與他種相混，而繼續維持數代的，就是同種』。但來氏承認特性有變異性，所以種亦是並非永久不變的。到了一七五三年林娜 (Lin-né)刊行其「自然系統」(Systema naturae) 第十版，記載了四二三六種的動物，並規定了種的標準。他所謂種，就是在多數個體中，依一定的標準，選出了許多類似的個體，這種類似個體所具的形性，就成爲該種的特徵。大概屬於同一種的各個體所具的條件如下：

(一)外觀上所表現的形態及構造的主要點，互相一致的。

(二)發生中經過同一順序的變化階段的。

(三)各個體的器官爲相同器官的。

以形態上的特徵，爲種的標準，而形態在各個體間，有相當的變化，所以決定種的時候，多少帶些主觀的性質；因此各學者對於種的見解，未必完全一致。例如在植物中有一種稱爲姬薺 (*Draba verna*) 的，林娜氏認爲一種，但法國喬登 (Jordan) 氏則謂其包含二百餘種不同的種，以是而分類學上，遂有所謂大種 (Major species) 與小種 (Minor species) 之分，即林娜氏所定的種爲大種，而喬登氏所定種的爲小種。

種的概念，雖不免是人爲的概念，但從遺傳等方面觀察起來，大概父母與所生的子女，其間雖有小差異，總不能視爲別種。且在自然情狀之下，不是同一種類的個體間，不能交配而傳衍後代，故以自然狀態下能自行交配繁殖，且其形性相同的，可稱爲同種。

三 動物的學名 一種動物，多有一種的名稱，但名稱因各地所用的言語而異，同一種的名稱，在各國的名稱，既不相同，就在一國內不同的地方，亦用不同的名稱，這種名稱，叫做地方名 (Local name)，僅能供一地方人的便利，不適用於科學。

研究上的應用。科學爲國際的，故動物的名稱，亦應有一種彼此可通的名稱。這種的意見，在十七世紀時代，上述的林娜氏即首先主張之，故將以前依個人而隨便附加的名稱，以及同物異名，或異物同名的名稱，加以一種的改訂，廢國語及土語的名稱，而創一種用拉丁語來表示的名稱，這種名稱，叫做學名 (Scientific name)。

上面已經講明動物分類的單位爲種，所以定動物的學名，亦以定種名 (Specific name) 爲最重要。林娜氏定種名的方法，用兩個拉丁文字，或外來語而改成拉丁文方式而定之。例如犬的學名，稱 *Canis familiaris*，前一字表示屬名，後一字表示種名，正和人有姓及名的情形相同，這種定名法，叫做二名法 (Binominal nomenclature)，現在一般動物學上，均應用之。寫二名法的方法，屬名的第一個字母用大寫，表示其爲固有名詞，種名用小寫，作爲形容詞用。惟動物種類甚多，單用一字，恐不能明瞭所指的動物爲何物，例如 *vulgaris* (普通之意)，不能明白所指爲何物，若謂 *Bufo vulgaris*，則指其爲普通的蟾蜍，若謂 *Rotifer vulgaris* 則知爲池沼中的普通輪蟲，此時 *Bufo* 與 *Rotifer* 二字，各爲固有名詞，不能用來指示任何的動物；而 *vulgaris* 則可作形容字用，但不足以確切

斷定所指的動物為何。

嚴格的寫學名的時候，學名之後，更附以定名者姓氏 (Author name)，例如 *Canis familiaris* L. 的 L，即為 Linné 的略字，表示此名為林娜氏所定的。又有定名者之外，加一括弧的，表示此名為原定名者所定，但已歸入另外一屬。例如 *Fasciola hepatica* (L.) 為肝蛭，*hepatica* 為林娜氏所定的種名，而當初所定的名稱為 *Distomum hepaticum*，後來歸入 *Fasciola* 屬，而 *hepaticum* 的語尾，依拉丁文的形容詞文法變化，改成 *hepatica*，使與屬名的一字文法上相合，以是而定名者的姓氏上，加一括弧。

除二名法之外，如為亞種時，則用三名法 (Trinomial System) 即在種名之後，更加亞種名，例如家牛為 *Bos taurus domesticus* Gmelin 即其一例。又學名必須根據萬國學名命名法規 (International Code of Zoological Nomenclature) 以決定一動物有兩種名稱或其他問題的解決法。如同種動物有兩種以上的學名時，採用先發表的學名，叫做先取權 (Priority)。

四 動物分類的基礎 動物分類的基礎，就廣義言之，當然在於動物的形態。動物中雖有無一定形狀的，然大體上則一

個體或體軀的一部分，均有一定的形態，這種形態，實為分類的主要標識。考究動物的形態，第一當注意於身體的幾何學的性質，換言之，即動物體各部分的對稱關係。赫克爾(Haeckel)曾把動物界所見的對稱關係，分為六類：(一)無軸型 (Anaxonia)，即身體為完全無主軸及對稱的不規則形狀，變形蟲等，就是這樣的動物。(二)等軸型(Homaxonia)，即身體為球形而可作多數的主軸，且可通過主軸，任意分割身體為兩部分均屬相等的（放射蟲等）。(三)單軸型(Monaxonia)，即主軸祇有一個的，又可分為四型：(a)多對稱型(Polysymmetry)，即通過主軸，可作多數的對稱面者，（例如卵形蟲 *Opalina* 綠眼蟲 *Euglena*）；(b)放射對稱型(Radial symmetry)即通過主軸，可作二個以上的對稱面者（水母，棘皮動物等）；(c)左右放射對稱(Biradial Symmetry)，即通過主軸而祇能作二個的對稱面者（海葵珊瑚類）；(d)左右對稱型(Bilateral Symmetry)，即通過主軸而祇能作一個對稱面者（昆蟲類哺乳類等）。這種幾何學性質的分類，在動物分類時，亦常應用並參考之。

第二為體制 (Organization) 即動物體內器官排列的方法。每一種的動物，自有其器官排列的方針，所以我們比較甲

乙兩個體的器官配列的異同，即體制的異同，亦可決定二個體是否屬於同種或異種，並由體制的差異程度，而決定彼此親緣的遠近。

第三爲器官的相同(Homology)與相似(Analogy)，凡動物的器官，其作用與形態完全不同，而構造上或發生上的來源相同的，叫做相同器官(Homologous organ)，例如鯨的鰭，蝙蝠的翼，馬的腳，即屬相同器官。反之作用完全相同，而構造上及發生上根本相異的，叫做相似器官(Analogous organ)例如鳥翼與蝶翅，鳥肺與魚鰓，即屬相似器官。相同與相似器官的發生，常與動物的生活環境及其祖先的來源有重要關係，故從此種事實上，所得的結果，亦可資決定個體間的親緣關係的一助。又成體的相同或相似，有時不易辨別，而必須觀察化石或發生初期的，所以化石學與發生學，在動物分類上亦極重要。例如海鞘的成體，不易判別其屬於何類，但考究其發生經過，則知其幼體形如蝌蚪，體內有脊索，所以遂斷定其屬於原索動物。這樣的例，在其他動物的分類上，亦頗不少的。

近年自生物化學進步以來，知道各種動物的蛋白質，各有特性。判別蛋白質特性的方法，可取一已知的種類的蛋白質，注射到兔體，經相當時期，再把兔的血清取出，與被檢查的一

種動物的蛋白質相混，則被檢查的一種動物，如與注入兔體的一種動物爲同種，則起沉澱，是不同種不起沉澱，用這樣方法，亦可以判別動物的種類。

五 動物分類系統的變遷 在十七世紀的末葉至十八世紀之初，一方面由來氏確立種的概念，一方面又由克拉因 (Klein) 提出了自然分類的形式，再由林娜氏加以大成，以是生物學發達史上，就樹立了一個分類時代，或稱林娜時代。動物的分類，以林娜氏的自然系統一書爲基礎，其第一版，出版於一七三五年，僅爲八頁的小冊，但在他一生涯中，再版十二次，其十二版發行於一七六八年，實爲後代動物自然分類法的準繩。林娜氏的分類系統，分動物爲四足類，鳥類，兩棲類，魚類，昆蟲類及蠕蟲類六羣，爬蟲類則歸入於兩棲類。其分類當然祇依表面上的特徵爲標準，故其分類系統，亦尚未完全。後來比較解剖學及發生學的智識漸進步，以是動物分類的系統，亦另闢新徑，到了賴馬克 (Lamarck)，始將動物分爲脊椎動物 (Vertebrata) 與無脊椎動物 (Invertebrata) 的兩大類，無脊椎動物中則分十二類，即滴蟲類，水螅類，放射類，蠕蟲類，昆蟲類，蜘蛛類，甲殼類，環蟲類，蔓腳類，軟體類，被囊類，有殼類。最初賴馬克用自然階段，將各類自下等以至高等，順

次排列，後來在一八〇九年出版的名著「動物哲學」(Philosophie zoologique)一書上，則改用分歧的樹木狀排列，這種排列，正如系譜一樣，用以表示動物各類的來源及進代的傾向，叫做系統樹(Genealogical tree)。

還有苟維安(Cuvier)氏在一八一二年由比較解剖學上，將動物分爲脊椎型，軟體型，關節型，及放射型四大部門。一八一六年，更在其名著「動物界」(Le regne animal)一書中，分動物爲十五類，而歸入於四大部門中，其系統如下：(一)脊椎動物(哺乳類，鳥類，爬蟲類，魚類)；(二)關節動物(昆蟲類，蜘蛛類，甲殼類，環蟲類)；(三)軟體動物(蔓腳類，軟體類)；(四)放射動物(水母類，棘皮類，蠕蟲類，水螅類，滴蟲類)。這種以比較解剖爲基礎的分類系統，經方比安(von Baer)從發生學上得到證據，以是分類學上，又獲一大進步。

到了一八四五年，西泡爾特(Siebold)就根據比較解剖學與發生學上所得的知識，從新將動物的分類系統，加以修訂，分動物界爲七大羣：1. 脊椎動物；2. 軟體動物；3. 節足動物；4. 體節動物；5. 蠕形動物；6. 植蟲動物(Zoophyta)；7. 原生動物。至一八四八年勞意加脫(Leuckart)更加修訂而分成八羣，即脊椎動物，軟體動物，節足動物，體節動物，蠕形動物，棘

皮動物，腔腸動物，原生動物，就成爲近代一般學者所採用的分類系統的基礎。

自一八五九年達爾文發表其「物種原始」(Origin of Species)以後，動物進化上的種種事實，漸引起各學者的注意，以是動物分類學上，亦受其影響，而有顯著的進步。分類系統，亦迭經改變，漸次複雜。就現在各學者所通用的系統而言，分爲十五門，本書即採用此種分類系統。茲先將全動物界的系統，列表於下，然後再於下列各章中，分述各門類的特徵，及分類概略，使讀者對於動物分類，可獲若干基礎智識。

第一門 原生動物(Protozoa)

第一綱 根足蟲類(Rhizopoda)

第二綱 鞭毛蟲類(Mastigophora)

第三綱 孢子蟲類(Sporozoa)

第四綱 有纖毛類(Ciliophora)

第二門 海綿動物(Porifera)

第一綱 鈣質海綿類(Calcaria)

第二綱 六放海綿類(Hexactinellida)

第三綱 尋常海綿類(Demospongiae)

第三門 腔腸動物(Coelenterata)

第一綱 水螅蟲類(Hydrozoa)

第二綱 鉢水母類(Scyphozoa)

第三綱 珊瑚類(Anthozoa, Actinozoa)

第四綱 櫛水母類(Ctenophora)

第四門 扁形動物(Plathelminthes)

第一綱 渦蟲類(Turbellaria)

第二綱 吸蟲類(Trematoda)

第三綱 條蟲類(Cestoda)

第五門 紐形動物(Nemertinea)

第六門 圓形動物(Nemathelminthes)

第一綱 線蟲類(Nematoda)

第三綱 鈎頭蟲類(Acanthocephala)

第七門 毛顎動物(Chaetognatha)

第八門 輪形動物(Trochelminthes)

第九門 環形動物(Annelida)

第一綱 原始環蟲類(Archiannelida)

第二綱 毛足類(Chaetopoda)

第三綱 蛭類(Hirudinea)

第四綱 蠃類(Echiuroidea)

第十門 前肛動物(Prosopygii)

第一綱 帚蟲類(Phoronida)

第二綱 腕足類(Branchiopoda) 八河

第三綱 內肛類(Endoprocta)

第四綱 外肛類(Ectoprocta)

第五綱 星蟲類(Sipunculoides)

第十一門 棘皮動物(Echinodermata)

第一綱 海星類(Asteroidea)

第二綱 蛇尾類(Ophiuroidea)

第三綱 海百合類(Crinoidea)

第四綱 海膽類(Echinoidea)

第五綱 海蠃類(Holothuroidea)

第十二門 軟體動物(Mollusca)

第一綱 雙神經類(Amphineura)

第二綱 腹足類(Gastropoda)

第三綱 掘足類(Scaphopoda)

第四綱 瓣鰓類(Lamellibranchiata)

第五綱 頭足類(Cephalopoda)

第十三門 節足動物(Arthropoda)

第一綱 甲殼類(Crustacea)

第二綱 有爪類(Onychophora)

第三綱 多足類(Myriopoda)

第四綱 少腳類(Pauropoda)

第五綱 結合類(Symphyla)

第六綱 昆蟲類(Insecta)

第七綱 蛛形類(Arachnoidea)

第十四門 原索動物(Protochordata)

第一綱 擬索類(Adelochorda)

第二綱 尾索類(Urochorda)

第三綱 頭索類(Cephalochorda)

第十五門 脊椎動物(Vertebrata)

第一綱 圓口類(Cyclostomata)

第二綱 魚類(Pisces)

第三綱 兩棲類(Amphibia)

第四綱 爬蟲類(Reptilia)

第五綱 鳥類(Aves)

第六綱 哺乳類(Mammalia)

第二章 原生動物

原生動物(Protozoa) 爲動物進化上最原始的動物,故其構造較爲簡單,普通每個體由一單細胞而成,細胞又由原形質所成,其主要部分爲細胞質與核,每細胞中有一核或數核。此外往往更有收縮胞及纖毛或鞭毛等的部分。故雖無其他動物所具的神經,感覺器等的器官,但上述諸細胞部分,亦能各司生活上必要的機能,所以這種種部分,往往叫做細胞器官或小器官(Organella)。

生殖方法有幾種,有的把身體分裂爲二,各成新個體的,爲二分法(Division)。有的於母體上出芽,成新個體的,叫做出芽法(Budding)。還有用接合(Conjugation)方法,或孢子方法(Sporogony)的,當於下面講到各類的實例時解釋之。這種生殖方法,也是原生動物分類上,一個重要的標識。

原生動物分佈甚廣,有棲息於淡水中的,有棲息於鹹水中的,有棲息於土壤中或有機物中的,更有營寄生生活的亦頗不

少。被寄生的所謂宿主(Host)的範圍甚廣,各種動物之外,植物體中亦有被原生動物寄生的。

原生動物爲動物界中的一門,其分類方式亦有數種,最普通的分爲四綱:即(一)根足蟲類(Rhizopoda);(二)鞭毛蟲類(Masigophora);(三)孢子蟲類(Sporozoa);(四)有纖毛類(Ciliophora)。

第一綱 根足蟲類(Rhizopoda)

根足蟲類爲肉眼所不能見的微細動物。體軀由單細胞所成,變形蟲(*Amoeba*)即爲此類的代表。淡水中往往產一種較大的非寄生性變形蟲,就顯微鏡所見的形態而論,構成體軀的細胞質分內外兩層,外層較透明,叫做外質(Ectoplasm),內層較多粒狀物,叫做內質(Endoplasm),中間有一核及一二收縮胞,體形無一定,由細胞質的一部分突出而成偽足(Pseudopoda),一方面可以包圍食物而攝入體內,一方面又可藉以移動體軀。這種偽足,就是分類上的一種重要特徵。變形蟲的偽足,雖粗而不規則,但根足類中也有偽足呈絲狀的。更有體外其殼或骨骼的,又是分類的特徵。依了這幾種主要特徵,根足類一綱分爲下列四目:

一 菌蟲類(Mycetozoa) 屬於此羣的動物,體軀爲黏

液狀的原形質塊，植物學家，又以此類的動物，作為植物，稱為黏菌或變形菌類(Myxomycetes)。此類祇有原形質塊，而無細胞膜，故無一定的形狀，原形質塊內含多數的細胞核，但無葉綠葉而營附着生活黏質塊往往能伸出偽足而運動，色種種不一。常生於腐敗樹木的表面。一般所謂塵菌大多為此類。

二 變形蟲類(Amoebina) 體形因伸縮而無一定，偽足短而粗呈葉狀或指狀，先端鈍圓，所以這樣的偽足，叫做片狀偽足(Lobopoda)屬於此類的動物，除偽足隨時突出，而體軀向偽足突出的方向移動之外，無其他突出於體軀表面的附屬部分。除淡水變形蟲(*Amoeba proteus*)之外，以寄生性的變形蟲最多而最普通。且在實際上就根足蟲類全體而論，亦以這種的寄生變形蟲與人生最有密切的關係。在人體上所發現的有六種：

(1) 赤痢變形蟲(*Entamoeba histolytica*) 在人體寄生變形蟲中為最大，直徑為 0.018 至 0.040 毫米。運動活潑，體的周圍，有顯然一層較透明的外層。內層中亦少由外界所攝入的污粒，核中的染色質較少。在赤痢病人的糞中，可以發見之，為赤痢的病原，中國南部，此類傳染病常發生之。故為保健上極關重要的變形蟲。

(2) 大腸變形蟲 (*Entamoeba coli*) 大小與赤痢變形蟲相似,但運動不活潑體形輪廓較整齊,偽足不甚顯著。外層與內層的分界不顯,核內則染色質豐,富且內層的細胞質中攝取了許多的雜物而污穢,不若赤痢變形蟲的清澄,極易判別。這種變形蟲,寄生於人的大腸中,健康的人,亦常有之,與人無害,故為非病原性的寄生變形蟲。

(3) 萎小變形蟲 (*Endolimax nana*) 為體形較小的變形蟲,普通直徑在 0.006 至 0.012 毫米,形狀大體上與赤痢變形蟲相似,惟外層不甚顯明,且其所伸出的偽足,甚短而闊,核中有大的圓染色塊,占核的大半,即為染色仁。此種變形蟲常與大腸變形蟲混在大腸中,在健康人體中發現的寄生率,亦彼此相倣,也是一種非病原性變形蟲。

(4) 齒齦變形蟲 (*Entamoeba gingivalis*) 體形甚小,直徑在 0.006 至 0.020 毫米。外層甚顯明,運動亦活潑,核內的形狀與萎小變形蟲相似,但內層中包藏物甚多,並混有赤血球在內。此蟲散見於口腔內諸局部 在齒槽漏膿或扁桃腺發炎時更多,但亦視為非病原性。

(5) 碘變形蟲 (*Iodamoeba bütschlii*) 亦為少形種類,外層不顯著,運動徐緩,內層的包藏物甚豐富 核中的染色質亦

甚多，集於染色仁的周圍。此蟲寄生率較少，亦爲非病原性。

除人體寄生變形蟲之外，各種動物體中亦有寄生變形蟲，例如鼠的腸中有一種鼠變形蟲 (*E. muris*) 與人體的大腸變形蟲相似。兔腸中有兔變形蟲 (*E. cuniculi*)。

要觀察變形蟲，須用培養方法，自由生活的淡水變形蟲，可採取池沼或小溝中的水草，與水同放於玻璃皿中，放於日光不直射之處，經過一二週後，其水面的污膜中，往往能發見變形蟲。寄生性的，可檢查糞便中得之，但欲知其發育狀況，則宜採用細菌培養法培養之，培養液用血清或洋菜液等。

三 有殼類 (Testacea) 身體亦呈變形蟲狀，但其外面包圍一種砂粒或矽質的殼，殼的形狀構造，種種不一，故蟲體受殼的束縛，亦呈一定的形狀，惟較透明的外質，仍時時伸出偽足，都爲細長的細狀突起，一時伸出數條，並不混合，以司運動及攝取食物，這種的偽足，稱爲絲狀偽足 (Filopoda)。有殼類大多爲淡水產，往往附着於水草或池泥的表面，所以檢查附於池底的腐朽草面，常能發見這類的根足蟲類。最普通發現的爲笠形蟲 (*Arcella vulgaris*) 體呈笠狀，殼面有孔紋，殼的下面有一圓孔，偽足即由此孔伸出。又如砂粒蟲 (*Diffugia oblonga*) 全體被殼，以整齊的倒梨狀居多，殼的表面有許多砂粒。偽足

由殼底伸出，常為三條至六條不等。



圖 1. 各種主要原生動物

- | | | | |
|--------|----------|---------|----------|
| 1. 笠形蟲 | 2. 鼎形蟲 | 3. 兜形蟲 | 4. 有孔蟲 |
| 5. 放射蟲 | 6. 太陽蟲 | 7. 砂粒蟲 | 8. 夜光蟲 |
| 9. 喇叭蟲 | 10. 腹纖毛蟲 | 11. 草履蟲 | 12. 倒鐘形蟲 |

四 有孔蟲類 (Foraminifera) 體的表面，有鈣質或其他物質的殼其殼或為一房，或分隔為數房。殼有無數小孔，原形質通過此種小孔而伸出殼外，包圍殼面，更射出不規則的

細枝，即爲其僞足，稱爲根狀僞足（Rhizopoda）或網狀僞足（Reticulopoda），因其有分歧或互相連絡或網狀，故有此名。有孔蟲類爲海產，其殼往往堆積於海岸或海底，而造成厚層，我國鈣巖中亦往往發見稱爲紡錘形蟲（*Fusulina*）的一種有孔蟲類的化石，即爲古時有孔蟲殼的遺跡。英國的白堊層，也是有孔蟲類的殼堆積所成。

五 放射蟲類（Radiolaria）亦爲海產，形狀依種類而異，但大都有一中心囊（Central capsule），由中心囊再放出矽質的針狀骨骼，活時更在中心囊的內外有原形質，並放出細根狀僞足。形狀整齊非常美觀。其殼亦常堆積於深海底。最普通的爲球形蟲（*Acanthometron pellucida*）體甚透明，並有二十條的長針。我國海中浮游生物中常能見之。

六 太陽蟲類（Heliozoa）體呈球狀，亦射出細根狀僞足與放射蟲相似，但僞足中有軸絲，直貫身體的中央，故稱有軸僞足（Axopoda）。全形有似栗的果實的，池沼中常發見之，例如太陽蟲（*Actinophrys sol*）即爲其代表。

第二綱 鞭毛蟲類（Mastigophora）

體有一定的形狀，不若根足蟲類的可以伸縮而起變化，常具一條至數條的長鞭毛，爲此類的標徵。鞭毛供運動及捕食之

用。其中有多數種類，體中含有葉綠素，所以學者中有把鞭毛蟲類的一部分稱為鞭毛藻類，而歸於植物。因此關於鞭毛蟲類的分類系統，方式極多，現為便利起見，分為下列數目：

一 渦鞭毛蟲類 (Dinoflagellata) 為浮游於海水中的微細動物，體面有矽質殼，並有縱橫兩條的溝，溝中有鞭毛，或將此類歸入藻類，而稱為蟲藻類。在我國沿海，而尤以南部沿海最多的渦鞭毛蟲類，為具三條長突起的兜形蟲 (*Ceratium tripos*)，及鼎形的鼎形蟲 (*Peridinium divergens*)。

二 胞狀鞭毛蟲類 (Cystoflagellata) 體呈囊狀而極大，海光蟲 (*Noctiluca miliaris*) 為此類的代表。全體透明而有一條的長觸手，觸手在水中振動以助游泳。原形質集中於核的周圍，而放散多數絲狀網紋，體徑達一毫米以上，肉眼亦能見之，體的表面有一裂孔，為口，口的附近有一細長鞭毛。夏季此蟲羣泳於海面，以發光著名。

三 原始鞭毛蟲類 (Protozoanida) 體扁平而呈葉狀，具一條的鞭毛，更在體的兩側，圍繞一波動膜。均為寄生性。住血鞭毛蟲 (*Trypanosoma*) 一屬即為此類的代表。此蟲寄生於脊椎動物的血液及淋巴液中，鼠體中常有一種稱鼠住血鞭毛蟲 (*T. lewisi*)，往往依鼠蚤而傳染，可作研究此種鞭毛蟲

形態的適當材料。此外寄生於人體的，則有睡眠病原蟲 (*T. gambiense*)，爲非洲特有的睡眠病的病原體。由崔崔蠅 (*Tsetse fly*) 傳播此蟲，形態與其他住血鞭毛蟲相似。還有黑疫 (*Kala-Azai*) 的黑疫病原蟲 (*Leishmania donovani*)，也是原始鞭毛蟲的一種，患者起脾腫及肝臟肥大，以及皮膚出血等症候，在中國山東以北各地，亦常發生此病。

四 多鞭毛蟲類 (*Polymastigida*) 體的前端叢生數條的鞭毛，最普通的爲寄生於腸中的腸鞭毛蟲 (*Trichomonas hominis*)，分布於世界各地的人的腸中，形如歪梨子，在熱帶地方的寄生率最多。

此外則尚有眼形藻類 (*Euglenida*) 及植物鞭毛蟲類 (*Phytoflagellata*) 兩目，體內有葉綠素，故常歸入於植物中論之。

第三綱 孢子蟲類 (*Sporozoa*)

孢子蟲類大都寄生於昆蟲類，甲殼類環形動物等的腸肝臟或體腔中，又有寄生於人體的血液的。無口，僞足及收縮胞，由體的表面吸收液狀食物以營養。間或有具鞭毛及僞足的，亦不供攝取食物之用。其原形質中富於顆粒，在內層中有明瞭的核。此類在生活期中一定時期，體變成球形，停止運動，核亦消

失，原形質分爲多數小塊，各小塊成熟，而變成孢子 (Spore)，破原來的原形質膜而散出。全體分爲下列六目。

一 簇蟲類 (Gregarinida) 寄生於無脊椎動物，尤以節足動物及環形動物的消化管及體腔爲最多。例如我國麵粉廠的麵粉中，有一種偽步形蟲 (*Tenebrio*) 的幼蟲，此蟲的腸中，幾乎全體均寄生多數長同筒狀的簇蟲 (*Gregarina polymorpha*)，體分前後兩部，後部中有一細胞核。

二 顯蟲類 (Coccidia) 寄生於脊椎動物及節足動物等的體內，例如寄生於蜈蚣腸中的顯蟲 (*Eimeria schubergi*)，卽爲其代表。發育經過甚複雜。

三 血孢子蟲類 (Haemosporidia) 種類最多，均寄生於人及高等脊椎動物的血液中。人體的瘧疾病原蟲 (*Plasmodium*)，卽爲此類中的最重要者。此蟲寄生於人的血液中的赤血球，次第生長之後，分裂爲多數孢子，破血球而突出血液中，此時病人卽發熱。散出於血液中的孢子，稍長而又侵入新血球中，再經一定時間，又破血球而出，又起發熱作用。如有瘧蚊吸病人之血，則此蟲隨血而入蚊的胃中，穿入胃壁中，又發育成無數孢子，孢子成熟移至蚊的唾腺中，蚊刺人體時，將唾液中的病原蟲，傳入人體，以是而人受此病的傳染。故撲滅瘧

疾以殺滅此特種的蚊爲最要。瘧疾病原蟲有三種，三日熱病原蟲 (*P. vivax*)，其在血球中發育的週期爲四十八小時，故每隔一日發熱。四日熱病原蟲 (*P. malariae*)，發育週期爲七十二小時，故每隔二日發熱。熱帶地方所發生的所謂瘴氣，即爲此種的病原體寄生的結果，廣東海南島內地，此病尤多。還有一種惡性三日熱病原蟲 (*P. falciparum*)，其發熱期爲不規則的，有時爲每日發熱，有時隔日發熱，又稱熱帶瘧疾。

四 膠孢子蟲類 (Myxosporidia) 大都寄生於魚體及少數兩棲類或爬蟲類，體呈變形蟲狀，內有數核，經過特殊的過程，造成孢子，其孢子形狀，依種類而不同，分類上，即依孢子形狀爲標準。寄生於多數淡水魚的臟器或筋肉，而生瘤腫的魚瘤病原蟲 (*Myxobolus pfeifferi*)，爲中國鯉魚及鯽魚的普通寄生蟲。

五 微孢子蟲類 (Microsporidia) 寄生於昆蟲類的幼蟲爲最多。孢子甚小，普通長徑不達 0.003 至 0.006 毫米。蠶體微粒子病，即受微粒子孢子蟲 (*Nosema bombycis*) 寄生的結果。微粒子病爲蠶的最普通疾病，罹此病後，食慾不振，舉動不活潑，漸在腹面及腳部等生黑點體，細胞破壞而死。現在蠶業上用考種的方法，即所以防此病原蟲的傳染。

六 肉孢子蟲類(Sarcosporidia) 寄生於脊椎動物的橫紋筋中。宿主被寄生時雖無病害，但其孢子體中有特殊的毒素，如包圍於蟲體周圍的胞囊破損時，此毒素即有影響於宿主之虞。水牛的軟腳症，大概起因此類的孢子蟲。

第四綱 有纖毛類(Ciliophora)

有纖毛類爲原生動物門中構造最複雜的一綱。身體的表面，一部分或全部分被有纖毛，以供運動及攝取養料之用。體內有大核(Macronucleus)與小核(Micronucleus)兩種的核，前者爲塊狀，司營養上的代謝機能，後者爲小胞狀，與生殖作用有關係。有纖毛類以自由生活者居多，寄生者亦有之。

有纖毛類依纖毛在全生存期中均有，抑祇在發育期中有之，而分爲兩亞綱：

第一、纖毛蟲亞綱(Ciliata) 棲息於淡水或鹹水，或游泳或爬行於他物面，更有寄生於動物體中的。纖毛纖細而排成短列，出纖毛的基點，叫做纖毛基胞體(Trichocyst)。更有若干種類，其一部分的纖毛數目減少，而改爲粗強的棘毛。原形質顯然分內外兩部，而外層成爲外皮(pellicle)。內層中則包藏核，收縮胞，色素粒，結晶體，食胞等。核有大小兩個，大核呈種種形狀，或爲長圓形，或爲長桿形，更有呈念珠狀或彎曲的。小

核甚小，其數因種類而異，自一至四個以上不等。普通用分裂方法繁殖，但至一定時期，則行所謂接合方法繁殖。接合的經過，兩個體先互相並列，體側的一部分癒合，各蟲的大核消失，小核各分裂兩次，各變成四個，其中三個又消失，祇各以一個又各分為二，以其中的一個，互相交換與體內所剩的一個相合，又分成大小兩核，然後兩體分離，接合告成。經過這樣一次接合之後，又復起分裂繁殖，所以接合方法，是一種促進纖毛蟲起分裂繁殖上所需要的元氣的一種方法。

纖毛蟲類依纖毛的形態，及排列狀態，而分為下列四目，故考查纖毛蟲傳於何目，當注意於纖毛的長短及分佈情形。

一 緣毛類 (Peritrichida) 體多呈盃狀而扁平，纖毛排列於口的周圍，而成所謂口邊帶 (adoral zone)。口邊帶的纖毛方向為右旋。大部分有柄，而營固着生活，亦有造羣體的。體的表面無纖毛。例如倒鐘形蟲 (*Vorticella nibulifera*)，為池沼中的樹葉等表面所常見的種類。大核呈馬蹄鐵狀，小核與大核相連接。柄部如彈簧狀，能伸縮。

二 腹毛類 (Hypotrichida) 普通為背腹兩面扁平，祇在腹面有纖毛或棘毛，亦有口邊帶，但為左旋，普通大核小核各有兩個。匍匐於污水泥面的腹纖毛蟲 (*Stylonychia*) 即為此

類的代表。

三 貧毛類 (Oligotrichida) 纖毛甚少而爲棘毛，體的大部分不被纖毛，亦有口邊帶而向左旋，多數爲寄生於反芻類的胃中，形態甚特異，例如雙髻纖毛蟲 (*Diplodinium*) 及尖尾纖毛蟲 (*Entodinium*)。

四 異毛類 (Heterotrichida) 亦有口邊帶而左旋，體的大部分被纖毛，惟局部缺之，咽喉部纖毛特別肥粗，集成膜狀。故有異毛之名。自由生活者，如淡水產的喇叭蟲 (*Stentor polymorphus*)，大者達一毫米左右，肉眼亦能辨別之。寄生生活的，則有寄生於人腸的卵形異毛蟲 (*Balantidium coli*)，熱帶地方最多，被寄生者，往往起赤痢狀的病候。

五 全毛類 (Holotrichida) 纖毛平均配列於身體的表面全部，但在口邊的纖毛，並不特別顯著，故無口邊帶。其中有具口的，亦有無口的，以是而又可分爲有口類 (Stomina) 與無口類 (Astomina) 兩亞目。淡水中的草履蟲 (*Paramecium aurelia*)，爲有口類的代表，而寄生於環蟲類的無口纖毛蟲 (*Rhizocaryum*) 爲無口類的代表。此外如寄生於蛙腸中的卵形蟲 (*Opalina*) 亦無口器，但無大核，有多數小核，故學者又有另立一原纖毛蟲類 (Protociliata) 的一目的。

第二、吸管蟲亞綱(Suctoria) 幼時有纖毛，但成體另具特別的管，以攝取食物，故口及纖毛均缺。常用出芽法生殖，芽體由母體分離後，即以纖毛游泳，發育至成體，則用柄部附着於他物，而纖毛亦即消失。例如淡水產的有柄吸管蟲 (*Podophrya*)，常固着於藻類表面，爲此類中最普通所見的一種。

第三章 海綿動物

前章所述的原生動物，爲由單一細胞所造成的動物，故稱單細胞動物(Unicellular animal)，原生動物以外的動物，則由多數細胞所構成，故稱多細胞動物(Multicellular animal)。或與原生動物的名稱相對照，而稱後生動物(Metazoa)。海綿動物(Porifera)爲後生動物中體制最簡單的一門動物。

海綿動物均營固着生活，昔日曾以爲是單細胞動物的羣體，後來始知其爲種種不同細胞所構成的個體。我們日常所用的沐浴海綿，爲海綿動物洗去原形質部所殘留的骨骼，由彈性纖維作不規則的排列而成，其間尙能見其留有許多小孔，若詳細檢視其表面，尙能發見有若干大孔。生活時海水常由小孔（入水孔）而入，經鞭毛室（Flagellated chamber）而再相合，由大孔（出水孔）流出體外，以是體內常有水的流通，海綿即藉此而得氧氣及食物。起水流的原動力，在於鞭毛的動搖與鼓動。

海綿動物的體壁，由內、中、外三層的細胞層所成，中層最厚，構成此層的細胞，司種種作用，有司消化的，有司生殖的，又有分泌物質以造骨骼以主持體形的。骨骼有海綿質，矽質，鈣質等，沐浴海綿的骨骼即為海綿質纖維所成。

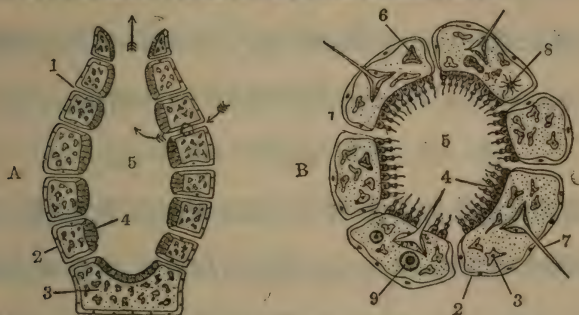


圖 2. 海綿構造模式圖

A. 縱斷圖

B. 橫斷圖

- | | | | | |
|---------|-------|-------|--------|-------|
| 1. 小孔 | 2. 外層 | 3. 中層 | 4. 內層 | 5. 胃腔 |
| 6. 造骨細胞 | 7. 骨針 | 8. 精蟲 | 9. 卵細胞 | |

海綿類除一科以外（淡水海綿科 Spongillidae），餘皆為海產，其形狀，大小，色澤，軟硬及表面的粗細，骨骼的形狀，種種不同。普通骨骼由有機質的海綿質（Spongin）或礦物質的骨片（Spicule）而成。骨片分大骨片（Megascleres）與小骨片（Microscleres）兩種，大骨片為組成骨骼主要部，小骨片則散在於柔軟組織中，其形狀依種類而不同，為決定「種」的重要特徵的一種。

海綿由出芽而增殖，普通在秋季開始出芽，至翌春而完成新海綿。更有在秋季產卵，卵爲體壁中層（稱爲中膠）中的生殖細胞所成，發育而成有纖毛的球狀胚，由母體脫離，而游於水中，遇適當場所而附着，成長爲新個體。海綿動物，依骨片的成分，分爲三綱：（一）鈣質海綿類（*Calcarea*）；（二）六放海綿類（*Hexactinellida*）；（三）普通海綿類（*Demospongiae*）。

第一綱 鈣質海綿類（*Calcarea*）

骨骼完全由鈣質所成，形小而呈白色或灰白色。骨片爲棒狀，三放體或四放體，出水孔的邊緣有細骨片，大都爲淺海產。例如毛壺海綿（*Leucosolenia*），體爲橢圓形壺狀，而一側稍扁，全體長約二〇毫米，產於九〇米尺以下的深海，尚有管狀海綿（*Grantesse shimeji*），體爲壺狀，頂端的口緣及體面，密生毛狀細骨片，常多數個體密集而成拳大的羣體，近海嶼礁上甚多。

第二綱 六放海綿類（*Hexactinellida*）

又稱玻璃質海綿，其骨骼爲矽質，而有三軸即六放的骨片，故有此名。其中最著名的爲偕老同穴（*Euplectella imperialis*）及拂塵形海綿（*Hyalonema sieboldi*）。偕老同穴爲產於日本深海的籠形白色美麗的海綿，生活時下端直立於泥砂中，海水

由圓筒的橫壁小孔流入，通過形成頂面的網狀盤而流出，其中常有蝦類一對，寄生在內，故有偕老同穴的名稱。拂塵形海綿，其體呈圍塊狀，下有矽質的長絲，樹立於深海底而生活。

第三綱 尋常海綿類(Demospongiae)

骨骼為海綿質或矽質，更有兩者相混的。有具四軸形或棒狀骨片的，亦有缺骨片的。沐浴海綿 (*Euspongia officinalis*) 即為其中的一種。

沐浴海綿產於近熱帶的海中，中國海的南部亦產之，但優良的則產於地中海沿岸及西印度羣島，墨西哥灣，紅海等處。

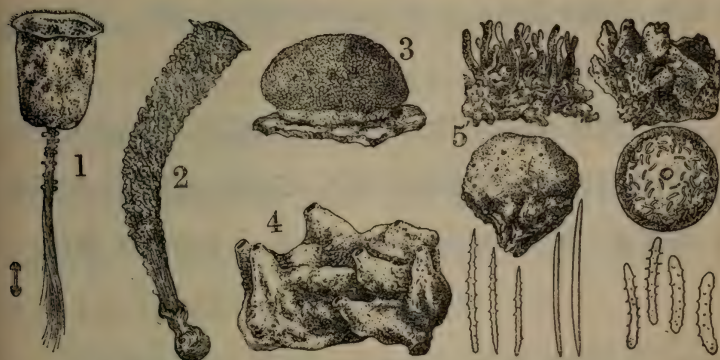


圖 3 海綿的例 1. 拂塵海綿 2. 偕老同穴 3. 沐浴海綿
4. 磯海綿 5. 各種淡水海綿及其骨片

天然的沐浴海綿，附着於水深數尺至數百尺的沿海巖礁，形狀種種不一，或為柱狀或為球狀，亦有為樹枝狀的。生活時，上部

爲暗褐紫色，側部及下部爲鮮黃灰色。其骨骼爲海綿質纖維而成，無骨片。由海中採取之後，放於海濱的砂坦上，曝曬數日，然後放於籠中，沉於海水中，使受海水的水波洗滌一星期以上，再漂白乾燥，即成商品。因海綿有耐鹼及酸的性質，故在工業上，應用甚廣。若將活的海綿分切爲數塊，能補生切去的部分，故美國應用這種方法，而培養海綿，得海綿的生產量增加。最近日本的硫球島及台灣，亦已用人工方法培養海綿。

除了沐浴海綿之外，沿海一帶，均產一種所謂磯海綿 (*Reniera*)，外形不甚規則，表面有多數管狀的突出部，生時爲淡紅色，酒精浸後變白色，體中有棒狀或針狀骨片，也是普通海綿的一種代表。

淡水海綿 (*Spongilla*) 爲池沼及沈沒於江河的木片上所附着的普通海綿，中國各湖中產之。色爲黃褐色居多，種類甚多，最普通的爲 *Spongilla fragilis* 及 *S. lacustris* 兩種。

第四章 腔腸動物

腔腸動物(Coelenterata)的原名,爲由希臘文腔(Koilos = hollow)與腸(enteron = intestine)二字而來。體壁亦由內中外三層細胞層而成,但無骨片,外層大部有本類所特有的細胞,叫做刺細胞(Cnidoblast),有時在內層中亦有之,爲腔腸動物組織中的一種特殊構造。刺細胞中有一微細小囊,叫做刺胞(Nematocyte),內含毒液,並有螺旋狀的刺絲,及胞旁的刺針,如有物體觸及刺針時,含毒液的刺胞的刺絲,即射出細胞外而穿入他動物的皮膚,能使小動物癢痺,人亦感刺痛,實爲腔腸動物的一種攻擊及防禦的武器。惟櫛水母類,則刺胞的形態,稍起變化,而變成祇供吸着他物之用。

腔腸動物的體形因習性而異,固着者成水螅體(Polyp),游泳者成水母體(Medusa)。水螅體爲圓筒形,上端周圍環生觸手若干,下端固着於他物。上端之中央有口,與中間的腔腸相通。水母體爲鐘形,其上部膨大成傘,傘的周緣,垂下觸手若

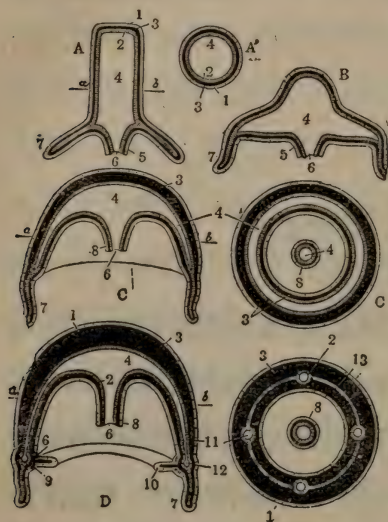


圖 4. 水螅型和水母型的比較。

A. 水螅型的縱斷面

A'. 同上橫斷面

B. 水螅型的觸手伸長者

C. 由水螅型變成的水母型
縱斷面

C'. 同上橫斷面

D. 水母型縱斷面

D'. 同上橫斷面

a—b 斷面位置

1. 外層 2. 內層 3. 中膠

4. 胃腔 5. 口柄 6. 口

7. 觸手 8. 口柄 9. 神經環

10. 絨膜 11. 輻水管 12. 環水管

13. 內胚層

干，口開於下面的中央。故水母體的形狀，宛如水螅體顛倒壓扁的結果。水螅體的腔腸，向體的周圍，派出放射管，而達觸手的先端為止。水母體的放射管末端，由環行水管而互相連續，消化呼吸排泄諸作用，都於此腔中營之。體壁上更散布多數神經細胞，但尚無一般所謂神經系統。

腔腸動物分為四綱：(一)水螅蟲類(Hydrozoa)；(二)鉢水母類(Scyphozoa)；(三)珊瑚類(Anthozoa)；(四)櫛水母類(Ctenophora)。

第一綱 水螅蟲類(Hydrozoa)

水螅蟲類的體形，或為水螅形，或為水母形，亦有在一生

涯中，經兩種體形的時代的。水螅蟲類的水螅體，稱為水螅蟲水螅(Hydropolyp)，構造甚簡單，體為圓筒狀，口在體的上端，口的周圍稍隆起成圓錐形，稱為口丘(Hypostome)或口柄(Manubrium)。有口丘的平面，叫做口盤(Oral disc)。口盤的周圍有觸手，亦有在口盤周圍的觸手以外，更在口丘四周，多加一圈的觸手的。口直通腔腸，其間無細狹部分的口道，腔腸中亦無隔膜。此種的水螅體單獨存在者固多，連合成羣體的亦頗不少。水螅蟲類的水母體，稱水螅蟲水母(Hydromedusa)

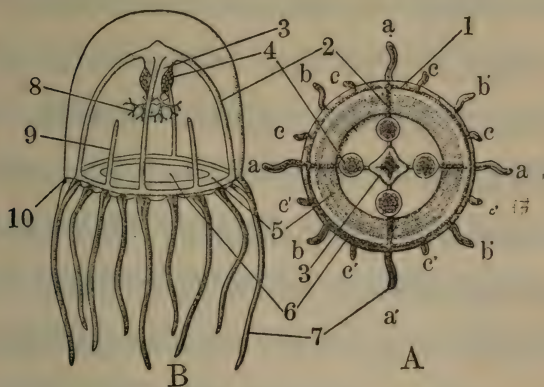


圖 5. 水螅蟲水母的構造圖

A. 硬水母目的水母平面圖

水螅蟲目的軟水母側面圖

- | | | | | |
|-----------|-------|---------|--------|--------|
| 1. 感覺器 | 放射管 | 3. 口柄 | 4. 生殖器 | 5. 緣膜 |
| 6. 環行管 | 7. 觸手 | 8. 口緣觸手 | 9. 求心管 | 10. 眼點 |
| a a', 對稱軸 | | | | |

形爲皿狀或鐘狀，其凹面，卽下傘面的中央，有口柄，口開於口柄的先端，口與腔腸相通，與放出各管，合稱爲胃水管系(Gastro-vascular system)，由胃(Stomach)，向傘緣放出的輻狀水管(Radial canals)，連絡傘緣的環行水管(Circular canals)三部分合成。傘緣更有薄的緣膜(Velum)垂下，此膜爲水螅水母的特徵。傘緣或緣的稍上面的外傘面，有觸手更在傘緣有感覺器，感覺器的主要部分爲平衡胞(Statocyst)。

水螅蟲綱分爲三目：(一)水螅蟲類(Hydrozoa)；(二)硬水母類(Trachylina)；(三)管水母類(Siphonophora)。

一 水螅蟲類(Hydrozoa) 此類中亦包括許多形性相差甚遠的種類。淡水產的水螅(*Hydra*)，可作此類的代表。淡水水螅常附着於水中的水草及其他雜物而生活，體爲小圓筒形，底部則有吸盤，吸着他物。口緣有觸手六條至十條，能伸縮自在，觸手能捕小動物而送入口內。移動時，身軀彎曲，觸手着地，然後再將底部豎起，作翻筋斗式的運動，而體亦移動。其生殖方法有三種：第一、在蟲體下端的體壁外層，生卵，再在蟲體的近口端的外層組織中生精子，二者成熟而受精，與母體脫離而成新個體。第二、在夏季母體體壁生小突起，次第發育成圓筒狀，並在其先端生觸手，終成小水螅體，與母體切斷，而成新

個體，即出芽生殖的方法。第三、爲分體生殖，即將水螅體切成數段，均能再生成新個體。淡水水螅無水母形時代，且不作羣體生活。但淡水水螅以外，如樹枝蟲(*Obelia*)等，則多數個體集成羣體，且有水螅形與水母形兩種時代。羣體由稱爲共肉(Coenosarc)的樹枝狀分歧柄部相連結，而營共同生活，其柄部表面，更被覆一層角質的外鞘(Perisarc)，外鞘的末端，擴大爲芽鞘(Hydrotheca)以保護芽體(Hydranth)，每一芽體，即爲一個體，與水螅體相當。樹枝蟲的羣體，常附着於海藻及其巖礁等，在各羣體發生之初，皆由受精卵而經浮游性的泊拉南拉(Planula)時期。泊拉南拉的一端，固着於他物，他端生觸手及口部，即成水螅體，然後生匍匐莖狀的共肉，並再分歧而在枝上生新水螅體。此新水螅體，既由共肉的突起所生，故各體的腸腔與共肉的內管相通，各水螅體所獲的營養分，即用以養全羣體。這樣的增殖新水螅體，以造樹枝狀的羣體，是一種無性的生殖法。還有在羣體中若干水螅體，生生殖芽(Gonangium)，外面更包圍一層的生殖芽鞘(Gonotheca)，以保護體內多數生殖芽。各生殖芽發育，即變成水螅水母，或稱緣膜水母，由芽鞘中脫出而游泳於水中。緣膜水母中有生精子的個體，有生卵的個體，卵與精子成熟，在水中受精，經發育期而成

泊拉南拉，又固着於他物，成水螅體，這樣的生殖方法，爲有性生殖。樹枝蟲的生殖，常二者交互行之。

二 硬水母類(Trachylina) 體形完全爲水母體，而無水螅體時代，故水母直接生水母，沒有經水螅的。此類的水母體形狀，與上述的水螅蟲水母相似，但有一顯著的區別，即爲平衡胞 (Statocyte)。水螅蟲類的水母，無平衡胞，或緣膜的外側基部，起凹窪而變成平衡胞，硬水母類的水母，則觸手變形而成平衡胞。

硬水母類又可分爲兩亞目。(一)硬水母亞目 (Trachymedusal)，觸手由傘緣分出，傘緣無缺刻，傘形甚深，中膠層薄而軟。例如十字紋水母 (*Gonionema depressum*) 爲產於煙台一帶的小水母，直徑約四〇毫米左右。即爲此類的代表。(二)剛水母亞目 (Narcomedusae)，傘緣有缺刻，分成葉狀，觸手由傘緣的稍上端而出。中膠層較硬而有呈軟骨狀的。愛其那水母 (*Aegina citrea*)，即爲此類的代表。

三 管水母類 (Siphonophora) 爲適於浮游生活的一種水螅蟲類的羣體，其羣體中各個體的形狀，並不一律，而有多形現象。就一羣體而論，宛如水螅蟲羣體，倒垂於水中，上加浮標而浮於水中。全體的中軸有一軸幹 (Stem)，其頂端有一囊

狀的氣胞體 (Pneumatophore), 內充空氣, 使全體游泳於水中。幹上又像植物的幹的有節, 着生構造不同的個體羣。其中有鐘狀而司運動的游泳體 (Nectocalyx), 有葉狀而司保護的葉狀體 (Bract, hydrophyllium), 有喇叭狀的司營養的營養體 (Siphon, gastrozoid), 以及與營養體相似而無口的感觸體 (Palpon, dactylozoid), 司生殖的生

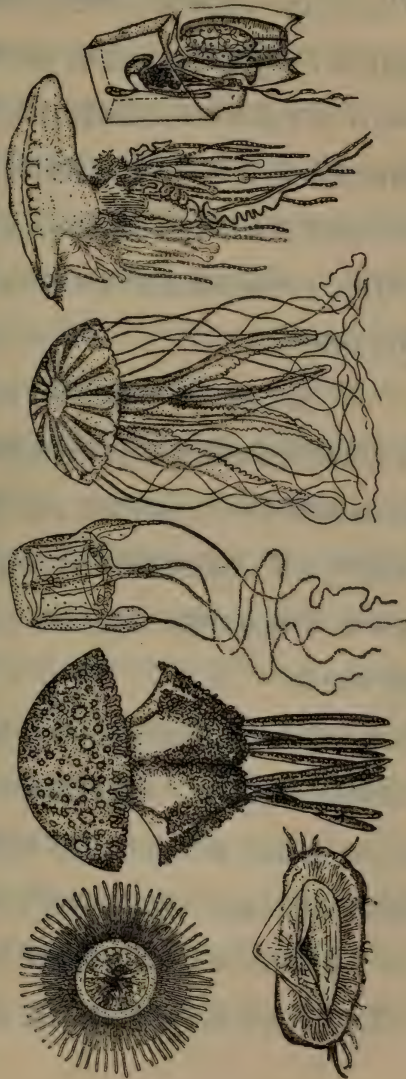


圖 6. 管水母類與鉢水母類的數例, 自左而右:

1. 金錢水母 2. 笠形水母 3. 旗口水母 4. 燈籠水母 5. 長旗水母 6. 僧帽水母 7. 吊鐘水母

殖體 (Gonophore), 或更備有刺胞及分枝的觸手 (Tentacle) 等。種類甚多, 在中國近海所見的, 爲吊鐘水母 (*Abylopsis tetragona*), 上下有兩個的游泳體, 上面的游泳體略呈斜四方形, 下面的游泳體, 爲五角錐體形, 體長約一〇至三〇毫米, 全體透明。又如笠形水母 (*Velella lata*) 及金錢水母 (*Porpita umbella*), 二者均極美麗爲暖海性水母, 編者曾於海南島的三亞港海面採得之。

第二綱 鉢水母類 (Scyphozoa)

鉢水母類均有水螅形與水母形兩個時代, 水螅時代營無性生殖, 故爲無性世代, 水母時代, 營有性生殖, 故爲有性世代。有性世代之後, 又變成無性世代, 起交互替換, 所以叫做世代交替現象。但鉢水母類的水螅形時代, 不甚顯著, 惟水母時代, 則非常發達。

鉢水母類的水母, 稱鉢水母 (Scyphomedusa), 外形亦爲鐘狀, 或傘狀, 邊緣有觸手及感覺器, 傘的下面中央, 垂下口柄, 口開於柄的先端。詳細觀察之, 知其構造較水螅水母進步。即全體爲四輻形, 口爲四角形或十字形, 故通過口的四角或十字之角, 而分割爲四部分, 則互成直角交叉, 鉢水母的各種器官, 都以此爲準線, 而作對稱的排列。胃腔中突出四個隔膜 (Mes-

enteries), 膜緣遊離, 而生胃絲 (Gastral filaments), 其兩側面則有生殖腺。胃腔更放出放射水管與通於傘之周圍的環行水管相連。傘部富於筋肉, 水由口而入胃腔, 將水中的養料帶入胃中, 行消化作用, 而以養液循環於水管系, 再由口排出體外。傘不時起伸縮, 伸時吸水, 縮時排水, 利用排水時的反動力, 而水母可以游泳於水中。鉢水母的平衡胞, 亦為觸手所變, 故亦稱觸手胞, 另有稱為嗅孔 (Olfactory pit) 的感覺器。

鉢水母的水螅形狀, 與水螅蟲水螅相似, 但胃腔中有四個隔膜, 且有口通至胃部的口道, 為其特徵。這種的水螅體, 叫做鉢水螅 (Scyphopolyp)。鉢水螅常於頂端生環狀裂紋, 漸即切斷, 有時則多數裂紋相連而成幾盃相疊之狀, 這種分離的個體, 為鉢水母的幼體, 宛如八瓣的桃花, 幼體長成水母。至於水母的造水螅, 則依卵及精子在體外受精發育, 變成泊拉南拉, 固着於他物而成水螅體。鉢水母類的種類甚多, 大都為海產, 可分為有柄水母, 方水母, 囊水母, 旗口水母, 根口水母的五目。

一 有柄水母目 (Stauromedusae) 為適於固着生活的鉢水母, 全形為水母與水螅的中間形狀, 外傘的中央有柄, 用以吸着他物。有口道並有短觸手, 觸手的末端呈球狀。例如喇叭

花水母(*Haliclystus auricula*)即其代表產於寒海。

二 方水母目(Cubomedusae) 燈籠水母(*Charybdea rastonii*)可作此類的代表。體呈方形，傘爲深鐘狀，其下傘面的中央，垂下口柄，傘緣有與水螅水母的緣膜相似的擬緣膜(Velarium)，以縮狹傘口。由方形角部分而垂下觸手。這種水母，具貪食性，故常吞食魚類，大都產於暖海。

三 囊水母類(Peromedusae) 大都爲深海產，故種類較少。全形爲圓盤形或凸透鏡形，外傘有顯明的環狀溝。觸手甚發達。口柄有四條垂下的唇，叫做口腕(Oral arms)，但比下述的旗口類水母，則此類的口腕，較不發達。傘緣分切成緣片(Lappets)。胃腔中亦有隔膜，但不發達，例如胡蘆水母(*Periphylla*)。

四 旗口水母類(Semostomae) 爲鉢水母類的代表。傘形扁平呈圓盤狀，外傘面無環狀溝，傘緣的緣片甚發達，蔽覆感覺器與觸手的基部。口柄甚發達，其口的四角，伸長而成長旗狀，故有旗口類的名稱。胃腔的中央部甚廣闊，但隔膜甚不發達，惟在生隔膜的原有位置，附着生殖腺及胃絲。此類的水螅體，往往用橫分裂而成許多水母幼體，長成水母，水母行有性生殖，產生水螅幼體，附着而成水螅體，所以世代交替的情形，

非常顯明。此類中種類最多，中國近海所見的有水水母(*Aurelia aurita*)及長旗水母(*Dactylometra*)等。前者傘緣有小觸手一列，傘的直徑達三〇釐米，冬季至夏季最多。後者傘爲半球狀，觸手有毒，南中國海中見之。

五 根口水母類 (*Rhizostomae*) 形狀與旗口類相似，水母的傘爲扁平盤狀或爲深笠狀。傘緣切成緣片，甚發達，在若干大緣片之間，隔二小緣片，即爲感覺器所在。但無觸手。此類的特徵，在於口的狀態。因爲口腕基部互相併合，所以原來的口閉塞，祇留小間隙與外界相通。換言之，即由許多微小的口，使胃腔與外界相通，其狀宛如植物的細根分枝，由各枝的先端吸收養分的狀態相似，故有根足類的名稱。胃腔中有胃絲與生殖腺，與旗口類相等。根口類的口既成多數微細口，所以攝取食物，也以液體性爲止，而實際上則小甲殼類以及單細胞性的藻類原生動物等，亦常能流入胃中。發生情形與旗口類相似，亦有世代交替。根口類大都爲暖海產，故在我國亦以閩，粵沿海爲最多。大者如煙袋水母 (*Rhopilema esculenta*) 傘呈半球狀，直徑達四五厘米，色彩爲青藍色，觸手爲乳白色，口腕共八條而分爲三翼。此傘用明礬浸後可供食用。又如大傘水母 (*Nemopilema*) 則傘徑有達一米尺的。

第三綱 珊瑚類(Anthozoa, Actinozoa)

珊瑚類爲多數性質相差極甚的種類的總稱，普通所謂珊瑚實不過其中的數種而已。此類水螅體形非常發達，完全無水母體形，故決無世代交替的現象。其水螅體稱花水螅(Anthopolyp)，與鉢水螅相似而更進步。即全體呈圓筒狀，口盤的周

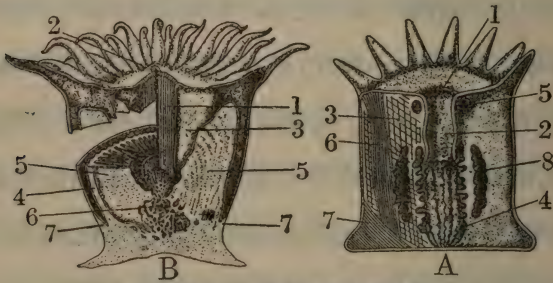


圖 7. 珊瑚類構造模式圖

- | | | | | |
|-----------|--------|--------|-------|--------|
| A. 薄葉六放珊瑚 | 1. 口 | 2. 口道 | 3. 隔膜 | 4. 隔膜絲 |
| | 5. 隔膜孔 | 6. 筋旗 | 7. 壁筋 | 8. 生殖腺 |
| B. 六放珊瑚 | 1. 口道 | 2. 口道溝 | 3. 隔膜 | 4. 骨隔壁 |
| | 5. 隔板 | 6. 軸柱 | 7. 外莢 | |

圍，圍列觸手，口開於口盤的中央。外皮陷入口內，造成外皮性的長口道，而垂於胃腔中，成爲食道(Gullet)。食道中有隔膜，其數有一定，或爲六及六的倍數，或爲八及八的倍數，甚至有百條以上的。這種隔膜的數目，及排列的狀態，爲分類上最重要的標準。隔壁在食道的部分，由胃壁而達食道壁，以是而分

其間的胃腔爲多數小房，但在胃腔的下部，無食道的部分，則隔膜的一端游離於胃腔中。游離緣部分，更附生與鉢水母中所見的胃絲相似的隔膜絲 (Mesenteric filament)，富於腺細胞及纖毛細胞，在消化上有重要的作用。隔膜上往往筋肉特別發達，此種縱行筋成帶狀，特稱爲筋旗 (Muscle-banner)，在隔膜的一側面。所以從橫斷面觀察起來，則隔膜的一側，特別凸出。生殖腺附着於隔膜之上。其受精卵有在體內發育的，有在幼體時代，由母體脫出體外的。更有行分體或出芽的無性生殖方法的。無性生殖所生成的個體，如不分離，即成爲羣體。

珊瑚類中除海葵以外，大都產生固形石灰質的沈澱，而造成種種形狀的骨骼。這類的骨骼堆積時，就造成珊瑚礁。珊瑚類依水螅體的觸手數及體內隔壁的數目，分爲八放珊瑚類 (Octocorallia = Alcyonaria) 與六放珊瑚類 (Hexacorallia) 兩亞綱。

第一、八放珊瑚亞綱 (Octocorallia) 八放珊瑚，就是以普通所見的珊瑚爲代表。都爲羣體。一花水螅體與他花水螅體的胃腔，均由一種的少管互相連絡。蟲體的觸手，必爲八條，且觸手上有橫枝而呈羽狀。隔膜必爲八條，其各條上的筋旗，多在腹側，所以是左右對稱的。食道管爲橢圓形，橢圓形的橫斷面

的一端，即腹背較狹細，叫做，管溝(Siphonoglyphe)，此管溝必在腹側。分爲三目。

一 海雞冠類(Alcyonacea) 屬於此目的種類，其羣體爲柔軟肉質，骨骼的情形，依種類而不同，有具石灰質塊狀的骨骼的，有連成管狀的骨骼的，又有成爲小片，散在於中膠中的。每一水螅體具八個觸手，口盤陷入成食道。基部則埋於羣體共同的管狀走根(Stolon)，此走根有連結成網狀的。海雞冠類，都產於暖海，中國在南中國海中，漁民用拖網捕魚時，常能獲得之，例如海雞冠(*Dendronephthya*)，全體爲軟性羣體，形呈樹狀，有美麗的色彩，水螅體甚小，而具銳針狀骨片。

二 有軸珊瑚類(Gorgonaria) 造成樹狀的羣體，一般所謂珊瑚，即屬於此類。檢視活的珊瑚，則見其在堅硬的骨骼之外，有柔軟的薄外皮，此處即爲多數水螅體營共同生活的連絡部分，外皮中有網狀脈管，水螅體的基部，即埋沒於此種管內。水螅體在每一羣體中有兩種形態，一種是與普通的四射珊瑚亞綱共通，有八個觸手的，還有一種是缺觸手而食道的管溝特別發達的，前者司營養作用，稱爲營養體(Autozoid)，後者司生殖作用，稱爲管狀體或生殖體(Siphonozoid)。生殖細胞均由生殖體中排出，卵子與精子在水中受精，成爲幼蟲，在水

中游泳，選適當之所附着，更依出芽方法，而產生多數個體，遂成珊瑚的一大羣，其骨骼由蟲體分泌堆積而成。軸的表面的外皮厚薄，依種類而異。

有軸珊瑚類的分布甚廣，在暖海之外，寒海中有時亦能發見之。平常所謂珊瑚，而供裝飾用的，有三種：即紅珊瑚(*Corallium japonicum*)，粉紅珊瑚(*C. elatius*)，白珊瑚(*C. konojoi*)，均着生於清澄的海底巖礁，其中以紅珊瑚最大，軸的直徑有達五釐米以上的。這三種珊瑚，其分枝均在一平面上，而擴大成扇形，且形狀與色彩亦相近。若其分枝向四方伸長的，則非真正的裝飾用珊瑚，由此點，可以鑑定裝飾珊瑚。至於三種裝飾珊瑚的分枝狀態，以紅珊瑚分枝最密，小枝短而呈棘狀，其次為粉紅珊瑚，小枝稍長而密生，白珊瑚小枝最少，且枝端圓而粗，故依此種形態，可以分別之。珊瑚為珊瑚類已死的軸骨，不論古今中外，均珍重為寶貴裝飾品，世界上產地，以地中海最多，近年則漸減少。南中國近海亦頗不少。至於非供裝飾用的有軸珊瑚類，尚有黃珊瑚(*Euplexaura* Sp.)等。

三 海鰓類 (Pennatulacea) 海鰓類的構造及形狀，大體均一定。即在中央有一個主要水鰓體，其側面列生葉狀突起，葉狀突起之上，又附生小水鰓體，因此羣體呈羽狀者居多，

其下端插入泥中，但並不與他物相膠着，羣體的中軸，有一條不分枝的角質而含石灰質的骨軸，並在中膠中，更散在多數針狀或板狀的小骨片。水螅體亦分爲營養體與管狀體兩類。在羣體中，成中軸的主要水螅體，稱爲主水螅(Primary polyp)或端水螅(Terminal polyp)，其下端插入泥中的部分。叫做柄部(Peduncle)，亦有膨大成胞狀的。此部以上，則爲幹部(Rhachis)，其形狀爲桿狀棍棒狀或葉狀，在幹部則列生所謂副水螅(Secondary polyp)。副水螅直接附於幹上的有海仙人球(*Cavernularia*)等，而附生於幹部的葉狀突起上的，則有海鰓(*Pennatula*)。中國浙江以南各淺海中均產之。

第二、六放珊瑚亞綱(Hexacorallia) 凡不能歸入於八放珊瑚類中的珊瑚，均歸入於六放珊瑚，故其種類繁雜，形態亦極參差。大體上觸手爲圓錐形而無分岐，隔膜數少者六八，多者超過數十至數百，但多數爲六的倍數，故有此名。有造骨骼的種類，但無游離骨片。分爲五目。

一 海葵類(Actiniaria) 海葵類大都爲單獨性，造羣體者較少。附着於物體而生存者居多。體爲圓筒形，其基底扁平，富有筋肉，以司吸着的作用，且可緩慢的移動。體中無骨軸及骨片，但在表面，往往附着砂粒等，而成小疣。體中筋肉特別發

達，故身體可以伸縮。口爲橢圓形，胃腔依隔膜而分爲數房，各隔膜有小孔可與隣房相通。隔膜的遊離一端，有隔膜絲，在近於基部的隔膜絲，富於刺細胞，能由口中射出，叫做槍絲（*Acontium*），有防禦及攻擊的作用。生殖腺亦在隔膜上，有雌雄異體的，有雌雄同體的。在雌雄同體時，則生殖腺的中央部分，產生精子，而周圍產生卵子。其受精有在體內胃腔中者，有在體外海水中者。更有依分裂方法而縱裂或橫裂的。海葵類均有肉食性，常食魚軟體動物甲殼類及環蟲類等，更有食浮游生物及泥滓等的。分佈於近海一帶，種類極多。最普通所見者爲菊花海葵（*Actinia mesembryanthemum*）及紅海葵（*Sagartia nitida*）等。

二 石珊瑚類（*Madreporaria*）大多造羣體，而固着於海底，骨骼甚發達，而軟體部分反而減少，適與海葵類成正反對。骨骼爲外皮性腺細胞所分泌，並在羣體互相連絡的共肉部（*Coenosarc*），亦生骨骼，稱爲共骨（*Coenosteum*）。每一水螅體的基部，有骨隔壁（*Sclerosepta*），與肉隔膜（*Sarcosepta*）相區別，例如稱爲石芝（*Fungia scutaria*）的圓形葦狀石塊，即爲水螅體的柔軟部分死去而剩下的骨骼，其骨隔壁，非常顯明。

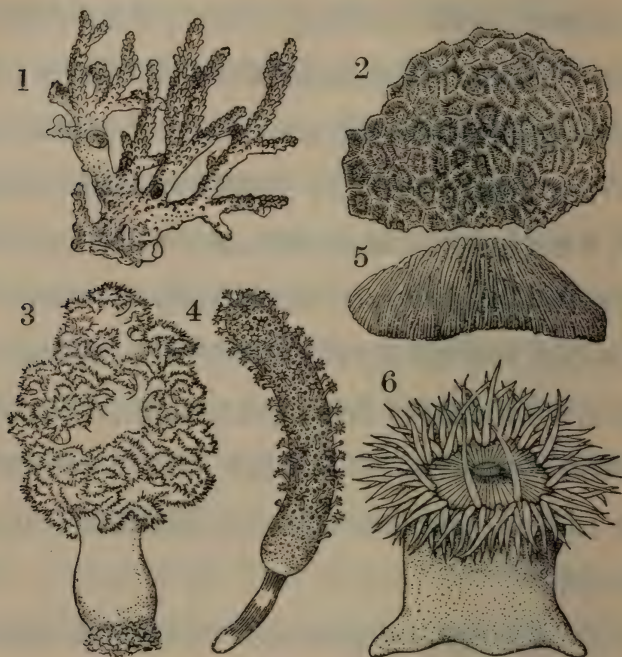


圖 8. 主要珊瑚類的例

1.角珊瑚 2.菊花石 3.石芝 4.海鷄冠 5.海仙人掌 6.菊花海葵

石珊瑚類為造珊瑚礁的珊瑚，產於亞熱帶的暖海，在亞熱帶地方的地殼構成上，為一種重要的要素。地球上為珊瑚礁及珊瑚所被覆的面積，達八百萬平方公里，祇此一端，亦可知石珊瑚類分布及繁殖之廣。單獨性的為扇子石(*Flabellum*)等，造羣體的有石蠶(*Madrepora* sp.) 菊花石(*Goniastrea*)角珊瑚

(*Madrepora cervicornis*)等。

三 砂海葵類 (Zoantharia) 都羣生而固着於他物，中膠甚厚，含砂粒特多。觸手不分歧，排列成二圈。隔膜的安排狀態，與海葵類不同。可用橫斷面圖示於下。此類在外觀上與海葵類相同，故從前在分類上，歸入海葵目，然在構造上有異，故現在另立一目。我國近海所見的寄居蟹背面的砂海葵 (*Epizoanthus*)，即其適例。

四 黑珊瑚類 (Antipatharia) 羣體大都呈樹狀，其骨軸為骨質而非石灰質，且生堅硬的棘。觸手大都為六條，中膠為薄膜狀，筋的發育甚劣。此類產於近海，俗稱鐵樹，大都為此類。由海中採得活的標本，形狀甚美麗，宛如滿生小花的枝條，但水螅體死去後的骨骼，則如小松枝，往往不知其為動物。例如紅鐵樹 (*Antipathes*)。

五 花海葵類 (Ceriantharia) 單獨性而無骨骼，其外形和習性與海葵相似，但其口的周圍，有唇觸手 (Labial tentacles)，與口盤周圍的緣觸手 (Marginal tentacles) 的兩種觸手。隔膜數甚多，且悉為完全隔膜。大都體外有一鞘狀管，如手觸蟲體，則縮入管中，故為海產動物中最難採集的動物之一種。生於淺海的砂泥中或巖礁間，蟲體有紫色，綠色等，在海水

中甚爲美麗。例如花海葵(*Cerianthus*)。

第四綱 櫛水母類(Ctenophora)

櫛水母類爲自由浮游於海洋中的小水母狀動物，其膠質透明，形呈球狀二點，與普通水母相似，但其運動方法，顯然不同。蓋此類的櫛水母體上，有八個櫛齒狀的纖毛板，縱列於體的表面，依此種板的纖毛運動，而起游泳。就其代表氣球水母(*Hormiphora pulmosa*)而言，前端稍尖，該處有開口，由口而入食道，至體長三分之二的部分，內部擴大而向左右分出兩條水管，由二水管再各分出二小枝，小枝又分爲二，遂成八條的水管，列於體壁的表面下。這八條的水管，更沿纖毛板而向上下分枝成縱行水管，這就是櫛水母類的

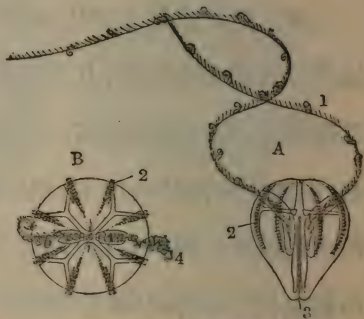


圖 9. 櫛水母的構造

A. 側面 B. 反口極

1. 4. 觸手 2. 櫛板 3. 口

消化管及循環系統。體的後端有感覺器，用纖毛圍繞，其中央則有色點。又在體的兩側，各有一條細長而伸縮自由的觸手，觸手收縮時，則納於其基部的觸手囊中。氣球水母全長約一五至四五毫米左右，在廣東珠江口外的淺海中，夏季甚多，用浮

游網在水中曳之，可得無數的氣球水母，但採得的標本，不易見其兩條細長的觸手，因已縮入觸手囊之故。

櫛水母類可分氣球水母類(Cydingidea)，瓜水母類(Beroidea)帶水母類(Cestidea)等數目。上述的氣球水母屬於氣球水母類，此外則瓜水母類中有瓜水母(*Beroe* sp.)帶水母類中有帶水母(*Cestus*)。

第五章 扁形動物

扁形動物(Plathelminthes)腹背扁平而延長,左右對稱,近於體的前端有腦神經球,排泄器成爲一種分歧的管系,各小分枝管的末端,有稱焰細胞(Flame cell)的呈不規則形狀的特殊細胞,爲吸收老廢物的部分。大都營寄生生活,亦有營水中或陸上生活的。除條蟲類一綱完全無消化管之外,其他雖有消化管,亦決無肛門,且未有完全的體腔,故體中各器管埋沒於柔組織中。扁平動物一門,分爲渦蟲類(Turbellaria),吸蟲類(Trematoda),及條蟲類(Cestoda)三綱。

第一綱 渦蟲類(Turbellaria)

屬於渦蟲類的動物,體小而柔軟,皮膚表面有纖毛,爲其主要標識。常營淡水海水或陸地自由生活,消化管始於口,其次爲筋肉質的咽頭部,此部呈吻狀,可以任意突出體外。咽頭部以下的消化管爲腸,腸有爲棒狀的,有分歧爲三歧的,更有分歧爲多數盲管的。排泄器位於柔組織中,管排泄的作用,普通在左右兩側,有幹管,再分出多數的細枝,各枝的末端,則具

焰細胞，由幹管更分出一個或數個的管，而開口於體面，以排泄老廢物於體外。最普通的爲產於溪水中的扁蟲 (*Planaria*)，體長約三毫米，體柔軟而細長，常居於溪水石塊的下面，翻開石塊，即能採得。切斷其體能再生所失的部分，故爲實驗再生的好材料。海坦上，亦產相似的扁蟲，但種類則不同。淡水產者以三角頭扁蟲 (*Planaria gonocephala*) 爲最普通，而海水產者有角扁蟲 (*Planocera reticulata*)，前者腸爲棒狀，後者腸爲分歧狀，顯然有區別。且後者形狀亦以卵圓形較多，不若前者的細長。更有陸產的笄蛭 (*Bipalium*)，體更細長，頭端爲半圓形，而左右擴大，以濕地最多。

第二綱 吸蟲類 (Trematoda)

吸蟲類全部爲寄生蟲，體扁平呈葉狀，皮膚表面無纖毛，有口及吸盤，腸分歧而無肛門。吸盤在口的四周的，叫做口吸盤 (Oral sucker)，在腹面的，叫做腹吸盤 (Ventral sucker)。吸盤的大小及腹吸盤與口吸盤的距離，在分類上，也是重要的特徵。

吸蟲類就寄生的情形，可區別爲兩類，一爲外部寄生的，即寄生於身體的表面的，一爲內部寄生的，即寄生於身體的內部的。二者形態不同，發育的情形亦異。前者寄生一宿主

(Host)之後,不再轉換,故稱為單世代性 (monogenetic)。後者則寄生於一宿主後,隨其發育的過程,而又轉移於他種動物體,變更宿主,故稱複世代性 (digenetic),寄生於人體及家畜的吸蟲類,悉屬於複世代性的內部寄生吸蟲,僅寄生於魚鰓的吸蟲類,則為單世代性的外部寄生吸蟲,複世代性的發育經過,亦依種類而異,有較簡單的,有極複雜的,故就其經過情形,總括之,約有下列數種方式:

一 吸蟲類的發育經過最複雜者,除常被寄生的所謂終結宿主之外,更須經兩種的所謂中間宿主 (Intermediate host),中間宿主,即在幼體時代被寄生的動物,而至成長後被棄去者。這樣的吸蟲,凡卵子受精之後,其胚體發育而成纖毛幼蟲 (Miracidium),破卵殼而出,游泳於水中。此幼蟲侵入第一中間宿主的消化管中,發育變成囊胞體 (Sporocyst),經蘭第體 (Redia) 時代,其間起增殖作用,造成多數的曳尾蟲 (Cercaria),出第一中間宿主體,而又游至水中,以求新中間宿主。第一中間宿主普通為軟體動物居多。第二中間宿主或為魚類或為蟹類,曳尾蟲入第二中間宿主之後,身體縮小,而外被胞膜,成為被囊幼蟲 (Encysted larvae),又稱曳尾蟲後期 (Metacercaria)。此被囊幼蟲與魚類或蟹類第二中間宿主本身,同被

終結宿主所食，而入終結宿主體內，即脫被膜，而變成成蟲。下述的肝吸蟲肺吸蟲的發育，即屬於此方式。

二 最簡單的發育經過

中間宿主祇有一種。而無與第二中間宿主相當的宿主。且無上述的所謂被囊幼蟲時代，曳尾蟲能自動的侵入於終結宿主的身體。住血吸蟲的發育，即屬於此方式。



圖 10. 肺吸蟲

三 介在於前述

兩種方式之間的種類

甚多。即雖無第二中間宿主，但曳尾蟲附着於水草等，而成被囊幼蟲，然後被動的被終結宿主攝入體內，此種的第一中間宿主，以軟體動物居多，肝蛭及肥大吸蟲的發育經過即屬於此方式。

就中國所常見的人體寄生吸蟲而論，則肺吸蟲(*Paragoni-*

mus westermanni) 當推爲最重要,新鮮的活蟲,長約八毫米至十六毫米,闊約爲長的一半。口吸盤在前端,腹吸盤約在身體前面的三分之一的位罝。新鮮的蟲體帶紅褐色或紅色。常居於肺臟的表部,使宿主起肺疾而咯紅褐色的痰。其卵由口腔中而嚥下,故從糞便檢查,可以診斷其有無此蟲。第一中間宿主爲淡水產的一種螺類稱 *Thiara*, 第二中間宿主爲蟹類。在中國江浙一帶,此病甚流行。

其次爲肝吸蟲(*Clonorchis sinensis*), 亦甚普通,身體扁平,前端稍尖。體長約一()至一九毫米,闊約二至四毫米。寄生於人的肝臟及膽管中,每一病人寄生最多時,有達二千以上的,起脾腫,膨脹,肝臟硬化等症候,第一中間宿主亦爲淡水螺類,第二中間宿主,則爲鯉魚科的各種魚類,廣東人常喜食魚的生肉,故寄生率最高。

肝蛭 (*Faciola hepatica*) 寄生於牛,羊豚等的肝臟,爲世界上分布最廣的吸蟲,中國南部所產牛與水牛,除小牛外,幾乎全部被此蟲寄生,惟病害甚輕,故不受注意。中間宿主爲水中的扁平螺(*Planorbis*),無第二中間宿主而曳尾蟲成胞囊而浮游於水中或附着水草上,畜類飲水時,即受感染故在濕潤的牧場爲最多,人體偶有寄生者。

肥大吸蟲(*Fasiolopsis buski*)又稱薑片蟲，爲中國，台灣，暹羅，印度等處的豚體所寄生，中國浙江一帶，寄生率尤多。中間宿主爲扁平螺類，無第二中間宿主。

住血吸蟲(*Schistosomum japonicum*)寄生於人的靜脈中，往往起肝臟硬化脾腫，及膨脹，尤以小兒寄生最多，妨礙發育，可以致死。蟲體爲細絲狀，雌雄異體，雄的腹面有縱溝，雌體常被擁抱於溝中，中間宿主爲淡水產卷貝(*Planorbis*)，無第二中間宿主，但曳尾蟲在水中能穿入人的皮膚，而侵入體內，中國浙江福建一帶較多。

第三綱 條蟲類(Cestoda)

條蟲類亦全體爲內部寄生蟲，其構造大體上與吸蟲類相似，但最特殊的爲消化管全缺，且大多數成一種的橫分體(Strobila)，此時最前端的—節爲頭(Scolex)，其他則稱體節(Proglottis)。條蟲從前有討論其究爲一個體抑爲羣體的問題，但現在大都視其爲一個體而非羣體。頭有吸盤，鈎，吸溝等的附着器，以便懸着於宿主。體節漸次由前端體節向前增殖，故體的最後端爲最老成，老成的體節，常與體分離，與宿主的糞便，同時排出體外，除特殊的種類之外，大都爲雌雄同體。子宮有開口於體外的，亦有無開口的。無開口的則在體內的卵

子，由體節的表皮破裂，而排出體外。由卵孵化而出的幼蟲，叫做六鈎幼蟲 (*Oncosphaera*)。六鈎幼蟲侵入於中間宿主而變成有頭的紐狀幼蟲 (*Plerocercoid*) 或有頭的囊狀幼蟲 (*Cysticercus*)，依種類而異。中間宿主被終結宿主吞入體內時，幼蟲頭部的鈎或吸盤，吸着於宿主的消化管壁，遂發育成成蟲。

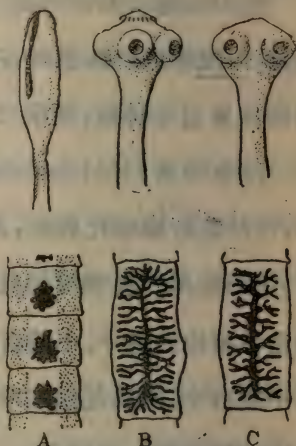


圖 11. 條蟲三種的頭

及其成熟節片

- A. 裂頭條蟲 B. 有鈎條蟲
C. 無鈎條蟲

條蟲類的種類甚多，今舉其主要幾種於下：

一 有鈎條蟲 (*Taenia solium*) 寄生於人腸，長達三米尺，老熟的片節，幅約五釐米長十二釐米。片節數約八百至九百，中間宿主為豚，但囊狀幼蟲在犬，貓，鼠，羊等的體中亦發見之。中國人體的條蟲，以此蟲最多。

二 無鈎條蟲 (*Taenia saginata*) 體長比前者稍長，惟頭部有四個吸盤而無鈎。成熟片節中的子宮分歧成多數小枝。中間宿主為牛。

三 廣節裂頭條蟲 (*Diphyllobothrium latum*) 爲條蟲類中的最大者，體長達五公尺，頭部有縱裂的溝，故有此名。卵爲正卵圓形，呈淡黃色，一端有一小蓋，充滿於成熟片節的卵巢中，此片節與糞便同時排出體外。第一中間宿主爲劍水蚤 (*Cyclops*)，第二中間宿主爲鱒魚。此蟲分布於世界各地，而尤以北部爲多。

此外尚有所謂爪實條蟲 (*Dipylidium caninum*)，以犬貓體爲最多，偶有寄生於人體的。

第六章 紐形動物

紐形動物(Nemertinea) 在外觀上頗與扁形動物相類似。故從前常歸入於扁形動物中論之。但紐形動物的身體，扁平柔軟如紐，延長至達數米尺，體軀易伸縮，頭部亦隨時變形狀，常棲息於海藻砂石及岩礁的間隙中，亦有居於濕地及寄生性的。

就此類的解剖學上的構造而言，體的先端，有管狀的吻，口在吻的基部，且有一吻鞘，使吻可以翻入鞘內。吻為捕食兼防禦之用，體內有血管系統。神經系統及排泄器等，則與扁形動物，無甚差異。此類再生力甚強，故切身體為前後兩段，則前端部再生後部；而後端部有再生前部的，有不久而死的。此類好肉食，且往往同種相殘食。雌雄異體，由卵發生，而直接成成體，多數則經兜狀的幼體時代，此幼體頂上，有纖毛束，其緣有短纖毛，能自由游泳於水中，經變態而成與母體同一的形態。例如紐蟲(*Lineus*)產於沿海的岩石下，體長約八十釐米闊一釐米左右。中國當無關於此類的記錄。



圖 12. 紐蟲的外形

第七章 圓形動物

圓形動物(Nemathelminthes)又稱線形動物,有營自由生活的,有營寄生生活的。體爲圓筒狀或線狀,無體節的構造。身體的表面,被覆硬膜,但無纖毛,硬膜的下層,則有表皮,表皮的下層,則有筋肉層,更裏面則有體腔。均有消化管及完全的血管系統,但無呼吸器管。雌雄異體,其發生時大都不起變態,然在生殖器官未發達時,可稱爲幼蟲。幼蟲與成蟲,往往不同宿主。又有成蟲營寄生生活,而幼蟲營自由生活的。圓形動物可大別爲二綱:即線蟲類(Nematoda)與鈎頭蟲類(Acanthocephala)。

第一綱 線蟲類(Nematoda)

線蟲類種類甚多,其生活狀態亦不一律,體都爲線狀,兩端稍尖,雄蟲較雌蟲爲小,且其後端常彎曲,常有消化管,而頭部無吻,寄生於人體家畜及昆蟲等,更有寄生於禾本科植物及蔬菜等,以及棲息於淡水,海水及濕地等的。線蟲類除住血絲蟲(*Filaria*)以外,其發育經過,均較簡單,且無中間宿主的必

要，因此線蟲類的分佈較廣，且其寄生率特高。此類除自由生活者外，寄生於植物或寄生於人體及家畜者，均起病症而蒙重大損失。

蛔蟲(*Ascaris lumbricoides*) 爲人體寄生蟲中最多的一種。小兒尤甚。雄蟲長一五——二五釐米，尾端尖銳而彎曲如鉤狀。雌蟲長二〇——四〇釐米，尾如圓錐，直而不彎。體色爲黃紅色，或灰黃色。口部有三個小突起。蛔蟲的卵（橢圓形），與糞便共同排出體外，在濕地或水中孵化，仔蟲隨水及野菜而入人體消化管中，寄生於小腸內，寄生的數無一定，少則一二條，多達數千條，能閉塞腸管，發極危險的症候。仔蟲入人體小腸內，不即寄生，更穿透小腸壁，入腹膜，入肝入肺，入氣管，上出咽頭，再轉入食管，復至小腸，乃安居發育。蛔蟲有依時機逆出咽腔而入歐氏管者，體中若有蛔蟲寄生，則食慾不振，或容易饑餓，大便不正，或硬結不通，視力衰弱，頭痛眩暈，蛔蟲爲最普通的寄生蟲，兒童尤多。犬貓的蛔蟲與人體的蛔蟲，同屬不同種，爲 *Ascaris mystax* 等。

蟯蟲(*Oxyuris vermicularis*) 亦爲極多的寄生蟲，人如嚥下附該蟲卵的飲食物，則胃液溶解卵殼，仔蟲入小腸，即漸發育爲成蟲，至產卵期，乃下至大腸，爬出肛門外，產卵於其周

圍，當蟯蟲爬出肛門時，於該部感搔癢，往往有害於安眠。又除飲食物外，其他衣服，手指等亦為侵入人體之媒介，故不清潔之人及小兒等尤易罹此。

鞭蟲(*Trichuris trichura*)通常寄生在盲腸部，卵與糞便共同排出，對於乾燥及冷涼的抵抗力甚強，不易生其生活力，在水濕地孵化，仔蟲附着於水果，蔬菜或飲用水中，我們飲食之，即受寄生。每人被寄生時，少則一二條，多則達數千條，寄生的數少時，無何種症狀發現，若寄生數多時，則發生頭痛，眩暈，耳鳴，眼花，食慾不振，消化不良，腹痛，嘔吐及不良治愈的下痢等症狀。

十二指腸蟲(*Ancylostoma duodenalis*)的傳染，以水，水果，蔬菜及泥土等為媒介，人若飲食附有蟲卵或仔蟲的水，水果，蔬菜等，則其卵或蟲，即入十二指腸中，漸漸發育而寄生，故有十二指腸的名稱，實則多寄生於空腸部，較十二指腸中更多。該蟲固着於黏膜的皺裂，但亦有侵入黏膜下的組織中的。其寄生的數並無一定，少則一二條，多達三千餘條，人體如有該蟲寄生，則顏色蒼白，心悸亢進，呼吸困難，眩暈耳鳴，及人事不省等，或竟因此致死。十二指腸蟲的卵，與糞便同時排出，在水濕地孵化，無中間宿主，直接寄生於人體。

住血絲蟲(*Filaria mansonii*) 寄生於熱帶及亞熱帶的人類的淋巴管系中，體細長如絲狀，體長有達十五釐米的。中國南方此蟲亦甚多，病徵爲陰囊腫大。蚊爲此蟲的傳播者。

至於寄生於小麥的穗而成大害的，爲麥線蟲 (*Tylenchus scandens*) 中國小麥據最近調查結果有達百分二十以上。又螳螂的腸中亦常寄生一種的線蟲，叫做鐵線蟲 (*Gordius aquaticus*)，也是常見的線蟲的一種。

第二綱 鈎頭蟲類(Acanthocephala)

鈎頭蟲類亦爲一種的寄生蟲，頭端有吻，吻上有多數的鈎，但無消化管。大都寄生於魚類，烏賊類及甲殼類，昆蟲類脊椎動物亦偶有寄生。生活中且常有更換宿主的。例如魚鈎頭蟲 (*Echinorhynchus gigas*) 常寄生於淡水魚的腸中，但在幼時寄生於甲蟲。

第八章 毛顎動物

毛顎動物 (Chaetognatha) 均爲小形的透明浮游動物，體爲圓柱狀，由頭，軀幹及尾三部而成，頭稍膨大，其腹面有口，口的兩側有剛毛狀的顎。又頭的前端兩側，有小剛毛一列。體的兩側有稱爲側鰭 (Lateral fin) 的扁平鰭狀突起一對至二對，尾部則另有尾鰭。消化管始於口而經食道及腸，一直線的縱貫於體的中央。神經系甚發達。有眼一對，在於頭部的背面。體腔由三橫膜壁而分爲頭，軀幹及尾三室，軀幹部與尾部之間，更劃分爲左右兩室。雌雄同體，雌生殖器管在軀幹部內，雄生殖器在尾部內，卵產於海水中，發生中不經變態。此類由筋肉的伸縮而游泳，故鰭非運動器官。大多浮游於海水的上層，最普通的爲矢蟲 (*Sagitta*)，產於各地的海水中，體長約一至二釐米。



圖 13. 矢蟲

第九章 輪形動物

輪形動物(Trochelminthes)爲極小的複細胞動物,往往有視爲纖毛蟲的,均淡水產,其體爲圓筒形,由介殼狀的硬皮被覆之。頭端有纖毛,爲其移動器官,又兼攝取食物之用。尾部卽爲其足部,分爲二枝,由足腺(Pedal gland)的分泌液,可以附着於他物。其食餌爲小生物,由纖毛的鼓動水流,而流入口中,有咀嚼胃(Mastax),胃內有角質的顎,不絕運動,以粉碎食物,其次爲腺質胃(Glandular stomach),食物卽在此胃中消化,不消化物,經腸而移至排泄腔,由肛門排出體外。

雌雄異體,但平常所見者,均爲雌體,雄蟲不久卽死,故往往不易見之。卵有兩種,一爲不受精的,稱爲夏卵(Summer egg),一爲受精的卵,稱爲冬卵(Winter egg)。夏卵能孵化成雌蟲,到了將近產冬卵時,則產一種小的夏卵,而孵化成雄蟲。雌蟲受精而產冬卵,冬卵有厚卵殼,經一定的時期休眠,至明年孵化。

此類種類雖多,但均爲顯微鏡的小蟲,且形態亦大體相

似，故分類最爲困難。最普通所見的爲壺輪蟲 (*Brachionus pala*)，體形如長壺狀，由透明的被甲包圍之，背甲呈箕形，而前端有四個的突起，淺池沼中最多。又如水輪蟲 (*Hydatina senta*)，則體由頂端至後端爲一圓錐形體。體面無被甲，有數個的縱輪，可以伸縮。亦爲池沼中所常見的種類。

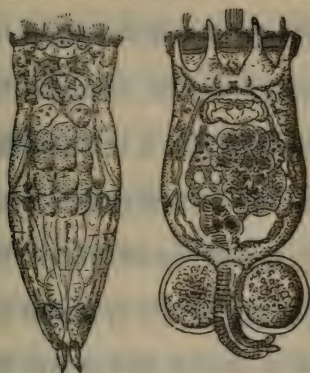


圖 14： 輪形動物兩種

左．水輪蟲 右．壺輪蟲

第十章 環形動物

環形動物 (Annelida) 又稱環蟲類，爲動物界的一大門，包括沙蠶、蠕蟲、蛭、蚯蚓等各類的動物。體由前後連合的多數環節而成，故有環形動物的名稱。惟此類與後章所述的節足動物不同之點，在於無分節的肢，且其幼蟲有纖毛環，又與軟體動物相似，但有環節一點，又與軟體動物不同。環節的構造，不但在於身體的表面，且在體內亦顯然存在，故各器管的排列，均與環節有一定的關係。體外更有稱爲剛毛 (Chaetae) 的針狀物，由皮膚分泌所成，在毛足類中最爲顯著。頭在體的前端，其腹面則有口，消化管始於口，而縱行於體的中央，開肛門於近後端之處。血管系甚發達，沙蠶等在背部及腹部中央各有一條的血管，血管內的血液，在腹部者向後行，於各環節，分出一對的側動脈，再分爲毛細血管，而集成側靜脈，回至背部中央血管，而向前進。神經系以腦神經球，食道下神經球，食道部神經環，及腹部神經索爲主要部。排泄器稱爲環節器 (Segmental organ)，通常每一環節一對。生殖器官在多毛類，蠕類以雌

雄異體居多，但貧毛類及蛭類，則以雌雄同體居多。卵巢與睪丸，由體腔表皮所變成，輸卵管及輸精管，則大都由排泄器的腎管兼用，或爲腎管的變形物。環形動物的卵子，大都集成塊狀，卵子孵化後，變成有纖毛的幼蟲，稱爲擔輪子幼蟲(Trochophore larva)經變態而生長。環形動物以水中生活者居多，亦有生於濕地及土中的。環形動物分爲下列四綱：(一)原始環蟲類(Archiannelida)；(二)毛足類(Chaetopoda)；(三)蛭類(Hirudinea)；(四)螭類(Echiuroidea)。

第一綱 原始環蟲類(Archiannelida)

原始環蟲類均爲海產而微小，體細長呈絲狀，由多數環節而成，完全無剛毛。頭部的前端，有兩條的短感觸器，其後方則有左右各一個類似卵形的纖毛窩。體面祇有溝狀的環節境界。神經系統中有腦及腹部神經索。血管系甚發達。雌雄異體，卵孵化後變成稱爲勞文氏幼蟲(Loven's larva)，即圍繞於頭部，有兩個纖毛環，口開於頭部腹面，肛門開於身體的後端。幼蟲後部，次第伸長，後來便區劃成多數環節，再以體的前端變形，而成成體的頭部。原始環蟲，最初發見於歐洲海岸，至一九〇三年春，始在日本三崎海岸亦發見一種原始環蟲，稱爲飯島環蟲(*Polygordius iijimai*)，體長約六釐米雌呈淡紅色，而稍帶

黃色，身體的後部較濃，前部較淡，雄者則呈淡紅色，而含有乳白色的精子。體愈至後端而愈細，至具肛門的一環節，則又膨大。其末端有三條細長的肛門觸鬚。此蟲棲息於退潮線附近的砂粒中，運動活潑，頭部顫動不絕，但易潛入砂泥中。生殖期約在三四月。中國海岸，有無原始環蟲類，常無記載。

第二綱 毛足類(Chaetopoda)

毛足類動物，在各體節上均有剛毛，突出於體壁，爲一種移動器官。更有在體節兩側，體壁生突起，而突起上附生剛毛，這樣的突起叫做疣足(Parapodia)。疣足有爲單一的，有爲分歧的。剛毛的形狀，亦種種不一，有起光輝的，有分爲二節的。疣足上除剛毛之外，更有稱爲觸鬚(Cirri)及足唇(Ligula)等，以司感覺及呼吸作用。海產毛足類，由卵孵化之後，常變成有纖毛的幼蟲，經變態而成成蟲。幼蟲的形狀，雖有多種，然大體上與上述的勞文氏幼蟲形態可匹敵。惟淡水產及陸地產者，則往往不經變態。

毛足類的生殖方法，除有性生殖之外，更有依分體出芽等無性生殖方法以增殖的，更有依出芽方法生殖的個體，當未與母體分離之前，而已再行出芽，成爲數個體連成連鎖狀的，更有有性世代與無性世代，起所謂世代交替現象的。此綱又依剛

毛的多少及剛毛在體節排列的狀況，而分爲三目：

一 原始毛足類(*Archichaetopoda*) 原始毛足類，爲毛足類中體制最簡單者，身體甚小，有剛毛，產於海水或淡水，例如束毛環蟲(*Saccocirrus papillocerus*)，體長約一八至二〇毫米，棲息於淺海的砂石間，環節狹而多，腹面有小溝，第二環節以下各環節的背面兩側，有剛毛束，頭有兩條的感觸器，及一對的眼。感觸器的基部，各有一個伸縮性的囊。身體的後端，肛門兩側，各有一個的附屬器，匍行時，司吸盤的作用，雌雄異體。

二 多毛類(*Polychaeta*) 均爲海產。各環節左右兩側，有疣狀突起，即爲疣足。疣足上着生剛毛羣。頭部有感觸器一對至數對，更有觸鬚數對。各環節的兩側，往往更有鰓及鱗片等的附屬物，並有一對乃至數對的眼。口部有顎，雌雄異體。由卵發育，往往經變態，但亦有胎生的。亦有營無性生殖的。普通棲息於海底砂沙中或浮游於海面，更有棲息於數百米尺以上深海的。

沙蠶(*Nereis japonica*)可作此類的代表，體爲稍近扁平的圓柱狀，前後兩端最細，普通約由七〇至一二〇個環節而成。頭部或稱口前葉(*Prostomium*)的背面，最先端有二個的

小感觸器(Tentacula)，其下方的兩側邊，更各有一個的副感觸器(Subtentacula)。有眼兩對，位於頭部背面的後端。口環節(第一環節 Peristomium)有四對的觸鬚(Tentacular cirri)，但無疣足。第二環節以下，每節有疣足一對，上有長短兩種的剛毛。最後的環節，爲肛門環節 (Anal segment)，亦無疣足，祇有兩條的長肛門觸鬚 (Anal cirri)。消化器的前端，有吻 (Proboscis)，可以突出口外，更有兩個較大的顎及多數的小顎 (Paragnathi)。此蟲生活時爲淡紅色，或黃紅色，體的前部背面，雖有黑褐色的斑點，但至後部而次第消失。雌雄異體，卵生，而在冬期，則往往成羣而游泳，稱爲生殖羣泳 (Breeding swarm)。

禾蟲(*Ceratocephale*) 棲息於淡水與海水相混的河口泥砂中，生長期的禾蟲，體長約二〇釐米至三〇釐米，幅約三至四毫米，環節數依蟲體大小而有差異，其數約在三百左右。新環節的增殖，在肛門環節前數節行之。此蟲未成熟時，棲於泥砂中，至成熟期，則出泥中，而游泳於水面。在這個變化中，禾蟲的身體的前面三分之一部分，次第肥大，疣足亦擴大，而其餘體節反次第萎縮，最後至蟲體成熟，則祇有前面肥大的一部分，與其餘部分切斷，而將其餘部分棄於泥中，肥大部分，含有成熟

的卵子與精子，以是而羣集游泳，使產於海中的卵子與精子，易於受精。這種禾蟲的生殖羣泳現象，約在秋季十月及十一月新月及滿月後二三日間爲主。廣東產此蟲，供食用。

除了上述兩種最普通的多毛類之外，在中國沿海所見的，尚有海毛蟲 (*Chloëia flava*)，體爲紡錘形，由三十五個環節而成，體長約七十五毫米，幅約十八毫米，各環節有鰓叢及剛毛束，兩側的疣足的剛毛甚長，色彩甚美麗。海草鞋蟲 (*Polynoe squamata*) 亦爲長橢圓形，背面有十二對的背鱗，各背鱗的表面，有少隆起，邊緣有微細的突起。此蟲在粵海沿岸曾採獲之，中國北部有否待證。

三 貧毛類 (Oligochaeta) 貧毛類爲毛足類中祇具少數短剛毛的動物。普通爲陸產，少數爲淡水產，海棲者極少。雌雄同體，卵巢及睪丸的位置有一定。卵的發育，不經變態而成成體。蚯蚓 (*Perichaeta*) 爲我國最普通的一屬棲息於庭園及田畝，穿入地中，以土壤爲食，經蚯蚓消化後所排出的糞，其土壤在物理性質上及化學性質上，均有利於植物的栽培，所以蚯蚓對於農家爲有益。蚯蚓體呈暗褐色，體長約二十釐米，幅約八毫米，環節數約一百節左右，第十四，十五及十六三環節，色澤稍淡，稱爲環帶 (Clitellum)，剛毛迴繞於各環節的中央，

而配列成環狀。雌性生殖孔在第十四環節的腹面中央線，雄性生殖孔一對，開於第十八環節的腹面，另有受精囊孔三對，開口於第五乃至第八環節的各境界線。消化管始於前端的口，而終於後端的肛門，爲一縱貫於體中的直管。血管系統甚發達，血液在背部血管前進，而腹部血管則向後進。在這兩種血管之間，更有弧狀血管，以司連絡。此弧狀血管，在消化管的兩側，共有數對，其血管壁有伸縮性，故常稱爲心臟。神經系統在蚯蚓亦極發達，以食道上神經球及腹部神經索爲其中樞部。近似的種類，在中國有數種。淡水產貧毛類有絲蚯蚓 (*Limnodrilus*)，體甚細長，長達八釐米，環節在百節以上。

第三綱 蛭類(Hirudinea)

蛭類體爲扁平的圓柱狀，前後兩端稍狹細，而以吸盤爲前後兩端的終點。在前端的叫做前吸盤，口在盤底。後端的叫做後吸盤，肛門開於後吸盤的背面。體由多數環節連成之外，每一環節的表面，更由橫紋而分爲數輪，稱爲體輪(Annuli)。就醫用蛭(*Hirudo nipponia*)而言，每環節分爲五體輪，惟在最前最後兩端的環節，則往往祇有三體輪或一體輪以代表一環節。皮膚柔軟，無疣足及剛毛，雌雄同體，生殖器官位於一定的環節中。

蛭類的體腔不甚顯明，故在分類上的位置，從前成爲疑問，後來證明蛭類確有體腔，以是始明瞭其屬於環形動物。因爲蛭類的結締組織，特別發達，所以體腔甚狹小，且從前視爲蛭的血管者，實爲狹小的體腔，而非真的血管，故稱爲竇溝系 (Sinus system)。竇溝系中，最

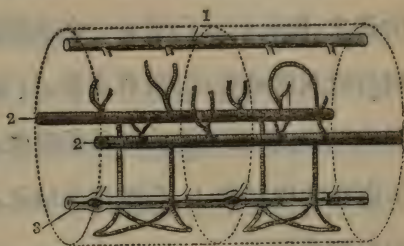


圖 15. 蛭的竇溝系模式圖

1. 背竇 2. 側竇 3. 腹竇 腹竇中有神經

主要的，爲縱行於消化管上下的背竇 (Dorsal sinus) 及腹竇 (Ventral sinus)，更在左右兩側，有兩側竇，此種的竇溝，均由細竇相連絡，在竇溝中的液體（即體腔液），帶紅色，且在溝系中起循環作用，故竇溝系，宛如血管系，在生理上而論，有血管系的作用，從形態學上觀之，則又爲一種體腔，不可與血管系相混同。消化管始於前吸盤底的口，其次爲食道，經咽頭而至胃，胃甚長大，其左右則有數對的盲囊 (Coecum)，其中最後一對頗長大。腸較細而直達於後吸盤背部的肛門。排泄器爲環節器，左右成對而存在，開孔於近腹面的兩側。神經系分腦神經球，食道下神經球及腹部神經索等。而腹部神經索，位於腹竇的中間。蛭類爲淡水或陸產，亦有棲於海水中的。中國所

常見的約有下列數種。

一 醫用蛭 (*Hirudo nipponia*) 我國各地池沼及水田中產之。體長約三〇至五〇毫米背面綠灰色的縱線數條,腹面則有暗灰色的斑紋,眼有五對,口在吸盤底,口中有半月形的顎板三個。顎板的邊緣則爲鋸齒狀,肛門開於後吸盤的背面。又腹面的中軸線上,有雌雄生殖孔,雄生殖孔在前方,隔五輪而有雌生殖孔。

二 馬蛭 (*Whitmania pigra*) 長約一〇釐米餘,爲長紡錘形,幅約十七釐米,背面爲深綠色,有暗色的縱線五條,腹面色澤較淡,而有暗色小斑點,口中有小顎板,常傷人的皮膚而吸血。

三 山蛭 (*Haemodipsa japonica*) 此蛭在山地甚多,而尤以海南島山地乘馬旅行時,往往馬足上被此蛭傷皮膚而鮮血淋漓,體長約二〇至三〇毫米,有帶黃褐色的縱線。眼共五對,突出如球狀。

四 海蛭 (*Pontobdella moorei*) 曾於海南島近海的鯊魚體上獲得。中國近海其他各地,恐亦產之。體爲紡錘狀,而後端各節最廣闊,長約一二〇毫米至一四〇毫米,體面有顯著的突起,每三體輪爲一環節。無眼,前吸盤甚大,呈半球形,向前

下方。後吸盤小而向後方。

第四綱 螠類(Echiuroidea)

螠類本來有若干顯明的環節，但至成熟後，則環節構造，僅留痕跡而已。體爲圓筒狀，前端的口前葉，甚延長，呈吻狀，此吻端有時更分歧爲二叉。螠類以前與星蟲類(Sipunculoida)合成螠星蟲類(Gephyrea)的一綱，然二者頗有差異之點，故現在則將螠類歸入於環形動物。螠蟲(*Urechis uncinatus*)爲此類的代表，棲息於淺海砂泥中，體長約三至九釐米，

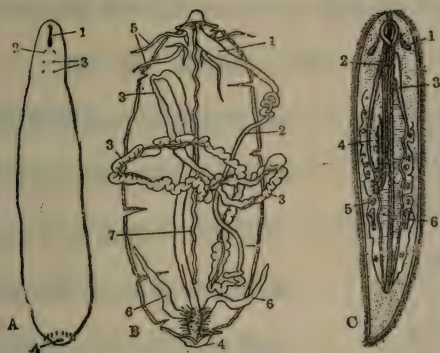


圖 16. 螠蟲的外形及解剖圖

- A. 螠全形圖 1. 口 2. 鈎毛 3. 排泄及生殖口 4. 肛門
- B. 螠解剖圖 1. 咽頭 2. 食道 3. 中腸 4. 肛門
5. 生殖輸管 6. 排泄用腎管 7. 神經
- C. *Bonellia viridis* 的矮雄 1. 原腎管 2. 神經 3. 痕跡的腸
4. 輸精管(腎管) 5. 體腔內精蟲塊 6. 腎管

前端有短吻，消化管甚長。肛門開於體的後端。吻的基部有一對的鈎毛，肛門的周圍，約有十條的剛毛。排泄器（腎管）二對，開口於身體的前部腹面，供釣魚餌料用。

有稱爲包乃利亞 (*Bonellia*) 的一屬蠕類，爲一八一六年勞倫獨 (Rolando) 氏在歐洲淺海所發見。後來學者中有發見此蟲體內有一類於扁蟲的寄生蟲，一八七二年經高佛來司基 (Kowalevsky) 研究的結果，始確定其爲雄體，而平常所見的蟲體則爲雌體。日本亦產有一種，中國有無此類未詳。



第十一章 前肛動物

前肛動物 (Prosopygii) 中包括多數形性不同的動物，從前所謂擬軟體動物 (Molluscoidea)，亦包括於此門。其共通特徵，為肛門開於身體的前端。共有五綱：即(一)筴蟲類 (Phoronida)；(二)腕足類 (Brachiopoda)；(三)內肛類 (Endoprocta)；(四)外肛類 (Ectoprocta)；(五)星蟲類 (Sipunculoidea)。

第一綱 筴蟲類 (Phoronida)

筴蟲類身體細長而無環節，其前端有馬蹄形的觸手冠 (Lophophore)，冠上有多數觸手。肛門開於身體前端的背面，即觸手冠的凹面。體腔甚廣闊，內有血管系。排泄器一對。雌雄同體。棲息於膜質的泥管中，管外附着砂粒及介殼片等，身體伸長時，前端部伸出管外，觸手隨水流而飄動，此類大都羣

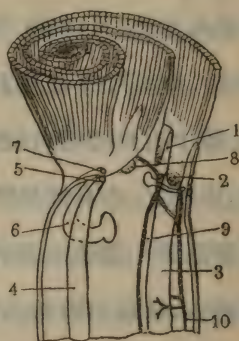


圖 17. 筴蟲 解剖圖

- | | | |
|---------|-------|--------|
| 1. 口蓋突起 | 2. 口 | 3. 食道 |
| 4. 腸 | 5. 肛門 | 6. 腎管 |
| 7. 排泄孔 | 8. 腦 | 9. 背血管 |
| 10. 腹血管 | | |

棲，故管均互相纏繞，但個體與個體間，毫無連絡。發育初期，經觸手腔而游出體外，其幼蟲爲圓筒狀，口在腹面，而肛門開於體的後端。後來成長而變成營固着生活，形態亦與幼體完全不同。中國沿海各地淺海岩礁間此蟲極多，長有達九釐米者。

第二綱 腕足類(Branchiopoda)

腕足類均屬海產，有背腹兩枚的介殼，並以軸柄而附着於他物，故在外觀上，與軟體動物的斧足類相似，從前歸入於軟體動物，但其貝殼非在體軀的左右，而在軀的背腹，爲二者最大區別，故現在歸入於前肛動物，並有擬軟體動物的名稱。介殼的下面，亦有似軟體動物所見的外套(Mantle)，其間的腔所，叫做外套腔(Mantle Cavity)。外套腔中，有由身體突出的屈曲腕(Arm)，上面生許多絲狀的觸手，與筴蟲類的觸手冠相當。體中有真體腔，口在觸手冠的中央，肛門或開於觸手冠之外，或缺之，亦有開於觸手冠的後方的。體內有發達的血管系，排泄器爲一對或兩對的腎管，大都雌雄異體，生殖物由腎管排出體外，幼蟲似擔輪幼蟲。此種動物在古代志留利亞紀(Silurian period)甚發達，其形態直至現在，無甚進化，故爲一種有興趣的動物。中國淺海中所獲的，以海豆芽(*Lingula anatifera*)爲最普通，殼爲稍近長方形的薄角質，縱徑約四〇毫米，

橫徑約二〇毫米，柄爲肉質，呈圓柱狀，長約六〇毫米左右。殼帶黃綠色，柄爲淡茶色。常棲於海底泥砂中。平常砂泥中作一空洞，觸手露出於泥的表面，但遇刺激則柄收縮而貝殼亦縮至管底。

第三綱 內肛類 (Endoprocta)

內肛類爲營固着生活的羣棲小蟲，體爲盃狀，而有長柄。頭端亦有觸手冠，口及肛門即開於觸手冠的附近。普通肛門開於觸手冠的內側，故有內肛類的名稱。例如蓮果蟲 (*Barentsia* sp.)，附着於沿海的海藻及岩石上，長約三·五毫米，頭部僅占五分之一。



圖 18. 蓮果蟲的外形

第四綱 外肛類 (Ectoprocta)

此類種類甚多，普通稱爲苔蘚蟲 (Bryozoa) 或多孔蟲 (Polyzoa)，往往附着於海中岩石及海藻等的表面，用出芽法無性生殖，故常擴大而成苔蘚蟲的合體 (Zoarium)。形狀種種不一，最易與腔腸動物的水螅蟲類相混，又往往視爲海藻。各個體造石灰質及角質或膠狀的殼，而蟲體僅於殼口露出其一部分。體的前端，有環狀及馬蹄狀的觸手冠，口開於觸手冠的

中央，而肛門開於觸手冠的外側，故有外肛類的名稱。此類有真體腔，而內肛類則當無體腔，雌雄同體，有海產的，有淡水產的。此類標本以淺水的石塊及磚瓦面為最多，驟視之，宛如附着於石上的鳥糞或苔蘚，但用放大鏡視之，始知其為苔蘚蟲的羣體。普通所見的，為網孔苔蘚蟲 (*Retepora* sp.) 及二胞苔蘚蟲 (*Bugula* sp.) 等。

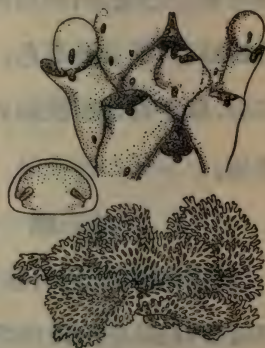


圖19. 網孔苔蘚蟲的羣體(下) 及其放大圖(上)

第五綱 星蟲類(Sipunculoidea)

身體細長而呈圓筒形，不分環節，有廣闊的體腔。肛門在於身體的前部背面，身體的最前端細長成吻狀，能反轉而收入體內，其尖端有口，口緣有若干觸手。消化管始於口，為一細管，向後延長至身體體腔的末端，又向前折而與向後行的部分捲繞數次，始達肛門。吻部有發達的肌肉，故能伸縮。雌雄異體發育中起變態。



圖20. 有條星蟲的外形

均棲息於海岸的泥砂中，中國沿海各地均有此類。最普通的爲有條星蟲 (*Sipunculus nudus*) 長者達三十釐米以上。

第十二章 棘皮動物

棘皮動物(Echinodermata)的身體,有車輻狀的構造,故苟維安(Cuvier)氏曾把棘皮動物與腔腸動物合稱為放射狀動物(Radiata)。然二者間有顯然的差異,即腔腸動物,除消化腔之外,無特別的體腔,而棘皮動物則有顯然的體腔,故勞意加脫(Leuckart)將此二大部類,分列為二門。棘皮動物的皮膚構造甚特異,在外皮下即體壁的中央,生石灰質的小板,藉以構成一外部骨骼,其外面更附多數的棘,故有棘皮動物的名稱。然體壁中的石灰質骨骼,亦有退化而成細小的車輪狀或錨狀等小骨片而散在的,海參類即其適例。棘皮動物的構造中,最特殊者為水管系(Water vascular system)又稱步足系。水管系由穿孔板(Madreporic plate 在於身體背面的濾過海水的小板),石管(Stone canal, 通於穿孔板與其他水管系間),環狀管(Circular canal, 圍繞於口部),及五條的放射管(Radial canal)為其主要部分。環狀管的四周,更有數個的包林氏囊(Polian vessicles)。放射管的左右,更放出步足管,其

管端爲步足(Tube feet),
穿過石灰質的骨骼,而
突出於體外,司移動的
作用。消化管的口,開於
腹面,而肛門開於背面。

雌雄異體,其幼體的形
態依種類而異,各有特
定的名稱。

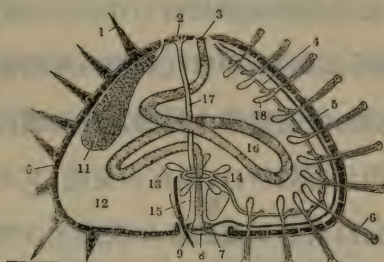


圖 21. 棘皮動物的水管系

- | | | |
|---------|---------|----------|
| 1. 棘 | 2. 穿孔板 | 3. 肛門 |
| 4. 放射管 | 5. 輻神經 | 6. 管足 |
| 7. 神經環 | 8. 口 | 9. 齒 |
| 10. 骨板 | 11. 生殖腺 | 12. 體腔 |
| 13. 包氏囊 | 14. 環狀管 | 15. 咀嚼肌肉 |
| 16. 腸 | 17. 石管 | 18. 緣囊 |

棘皮動物分爲五綱:

(一)海星類(Asteroidea),

(二)蛇尾類(Ophiuroidea); (三)海百合類(Crinoidea); (四)

海膽類(Echinoidea); (五)海參類(Holothuroidea)。

第一綱 海星類(Asteroidea)

海星類又稱海盤車類,體稍近扁平而呈芒星狀。其中央的部分,稱爲體盤部(Disc),由體盤突出的部分,稱爲腕部(Arms),但二者間無顯然的劃線。腕數普通爲五個,然亦有偶然達十餘個的。體的下面中央有口,上面有肛門,由口緣沿各腕下面的正中線,各有一溝,稱爲步足溝(Ambulacral groove)。步足卽列生於此溝中。步足溝上有二列的骨片,步足囊卽位於骨片之

內。此骨片稱爲步足板 (Ambulacral ossicle)。步足板與其他多數骨片相集，而成此動物的外部骨骼。骨片與骨片，由筋肉相連絡，故腕能多少屈曲。在身體背面兩腕的分界點，有穿孔板。消化器始於口，而有短食道，其次爲胃，胃後有短腸，終於肛門。口有石灰質的骨片圍繞之，司咀嚼用。胃有五對盲囊，各通至腕中，叫做肝囊或幽門囊 (Hepatic coeca or Pyloric coeca)。口緣有環狀神經，更放射狀放出神經於各腕。雌雄異體。再生力甚強，故切取一腕，能再生成一個體的。棲於砂質海底。在中國沿海所常見的，爲楓葉海星 (*Astropeoten scoparius*) 及五角海星 (*Ctenodiscus crispatus*) 等。海南島南部深海，產有一種大海星 (*Creaster nodosus*)，幅徑達二十釐米以上，爲余所見中國產海星中的最大者。

第二綱 蛇尾類 (Ophiuroidea)

蛇尾類與海星不同之點，在於體盤與腕，有顯然的分界。在海星類中腕爲體盤的延長部，故內臟一部分，伸入腕中，然蛇尾類則體盤在中央，顯然星盤狀，五個的腕，由盤的邊緣分出，細長而末端尖銳，可以伸屈自由。腕的下面，亦有步足溝。穿孔板在體的下面，而近於口緣。消化器始於體盤下面中央的口，而由短食道通入於胃，但無肝囊及肛門。感覺靈敏，運動活

潑，故稍遇刺激，即有斷腕的可能性，因此不易得完全的標本，惟再生力亦甚強。最普通的爲綠灰蛇尾 (*Ophioplocus japonicus*)，淺海砂石間甚多。體爲濃綠灰色，腕有稍不規則的斑帶。

第三綱 海百合類(Crinoidea)

此類在前世紀甚繁茂，現在則大都已絕跡，故多數爲化石。外形似百合花，在成體有具環節的柄，附着於他物。發育之初，皆有纖毛，可以自由游泳，後來覓得適宜位置，即營附着生活。體呈盤狀，上面中央有口，口緣有五個的腕，各腕更分歧而呈羽狀，可以伸屈自在。各腕的基部，具有孔的板，此孔即爲生殖孔。此類比蛇尾類，宛如蛇尾類的背面中央，附一柄以固著於他物之狀。現在生存的，均爲深海產。鷄腳海百合 (*Metacrinus rotundus*) 即其較普通的一種。更有棲息於岩礁間的海羊齒 (*Antedon macrodiscus*) 亦爲海百合的一種。

第四綱 海膽類(Echinoidea)

海膽類體爲球狀，有石灰質小板所合成的殼，其表面更有可動性的棘。各棘的基底有凹窪，適與殼面的突起相關接，而成一種的球窩關節。試去其棘而洗去其外皮，則見殼由多數規則整齊的少石灰板，排列成十帶，各帶由二列的小板所成，其

中五帶有伸出步足的小孔，稱為步足帶 (Ambulacral zone)，其他五帶無小孔，適位於步足帶與步足帶的中間，所以稱為間步足帶 (Interambulacral zone)。殼的下面中央有口上面有

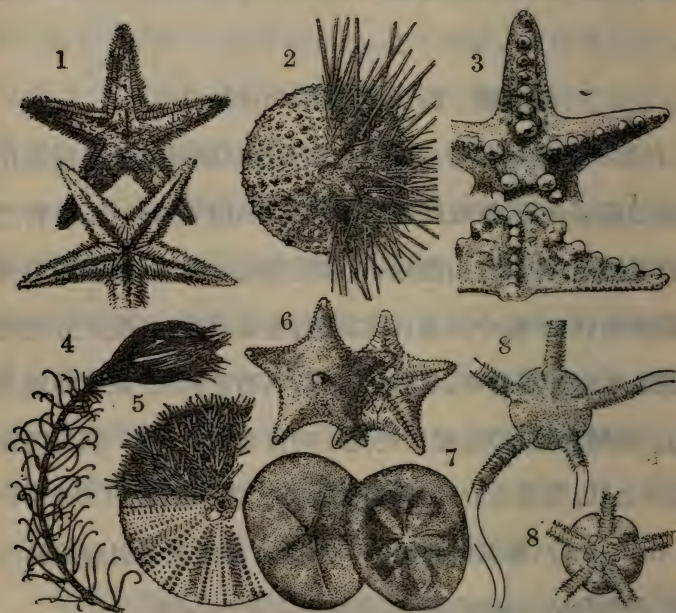


圖 22. 棘皮動物的主要種類

1. 楓葉海星 2. 紫海膽 3. 大海星 4. 鵝腳海百合 5. 馬糞海膽
6. 五角海星 7. 沙錢海膽 8. 綠灰蛇尾

肛門，圍繞於肛門的周圍，適在步足間帶的頂端，有五塊小石灰板，各有一孔，為生殖器輸管的開孔，稱為生殖板 (Genital plate)，生殖板與步足帶間，更有五小板，上各有色點，稱為眼

板(Ocular plate)。生殖板中有一塊特大而有許多細孔的，即爲穿孔板。海膽類的口器，有顎狀的齒五個，各齒又分爲左右兩片，此顎狀口器，常稱爲亞氏燈 (Austotle's lantern)。

海膽類普通爲球狀，然亦有爲心臟形的。均產於海中，最普通所見的種類，約有下列數種：(一)紫海膽 (*Heliocidaris crespina*)。殼厚而堅強，棘甚發達而強大，先端甚尖，全體爲濃紫黑色，爲中國沿岸岩礁間最普通的海膽，生殖腺可供食用，並可製雲丹。(二)馬糞海膽 (*Strongylocentrotus*) 殼的直徑約三.五釐米，全體爲淡綠色而稍帶紅味。沿海各地均產之。(三)沙錢海膽 (*Clypeaster*) 體稍延長而帶五角形，上下甚扁，步足帶的花紋甚淺，而成溝狀，全體被小瘤，棘細小，淺海常見之。

第五綱 海參類 (Holothuroidea)

海參類在外形上與海星海膽等類完全不同，然由水管系及其他的標識，而知其屬於棘皮動物門。體形普通爲圓筒狀，兩端稍細。全身爲柔軟的肉質或革狀，常橫於海底，以絲瓜海參 (*Cucumaria*) 爲例，體的表面沿各步足帶有二縱列的管足。體的一端有口，口邊有樹狀的觸手十條，他端則有肛門。體可約略辨別其爲腹面或背面，背面在二步足帶間，散布少數疣狀

突起，腹面三步足帶的管足，較背面二帶稍發達，且其數亦較多。惟此處所稱的背腹面，係海參在自然位置的背腹，與體的長軸成直角的方向，此與海膽的背腹不同。至於普通供食用的疣

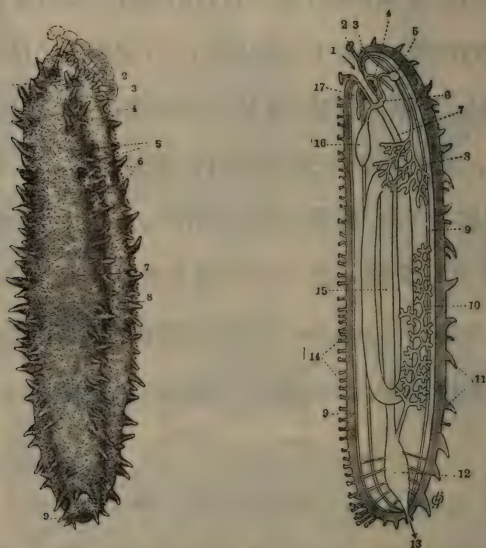


圖 32. 左. 食用海參的一種外形 (背側面)

- | | | | | |
|---------|---------|---------|-------|---------|
| 1. 生殖口 | 2. 觸手 | 3. 口部疣足 | 4. 管足 | 5. 背部疣足 |
| 6. 腹部疣足 | 7. 背間步帶 | 8. 側間步帶 | 9. 肛門 | |

右. 海參的構造 (側面圖)

- | | | | | |
|----------|----------|--------|--------|--------|
| 1. 口 | 2. 觸手 | 3. 生殖口 | 4. 石灰環 | 5. 穿孔體 |
| 6. 環狀水管 | 7. 食道 | 8. 生殖腺 | 9. 輻狀筋 | 10. 水肺 |
| 11. 背部疣足 | 12. 總排泄腔 | 13. 肛門 | 14. 管足 | 15. 腸 |
| 16. 包利氏囊 | 17. 觸手囊 | | | |

海參 (*Stichopus chloronotus*) 則其背腹的區別,更爲顯著,背面管足,大都退化,僅剩極少數,而多數變形成圓錐形的疣狀突起,腹側則管足特別發達,而排成三條的管足帶。直腸的一部分,分出樹狀的水肺(Water lung)。營呼吸作用。海膽類的體壁中,有一種石灰質骨片,形狀種種不一,分類上即以此爲重大標識。海參乾製者,常供食用。但不可供食用的種類亦頗不少。例如油條海參(*Synapta*),體呈圓筒狀,而細長,體壁甚薄,呈半透明,口緣有觸手埋沒於淺海的泥砂中,編者在海南臨水港內曾採得之,延長時體達二尺以上,橫臥海坦,而其觸手部則常屈曲向上,手觸之,則縮成不及數寸,色爲黃綠色。聞爪哇島此種海參甚多,但不能供食用。

第十三章 軟體動物

軟體動物 Mollusca 爲蛤，蚌，章魚，烏賊，蝸牛等的總稱，大概爲水生，身體以左右對稱居多。但無體節而有體腔及肛門。身體柔軟，常用介殼以保護之。有稱爲足的肉質部，以司移動。體壁的一部，變成膜狀，形成外套膜。介殼即爲外套膜的分泌物所造成。其幼體亦能游泳，與環形動物的擔輪幼體相似，而有纖毛環，故從這一點，可知軟體動物與環形動物，雖成體的形態習性不同，但有親緣的關係。原來軟體動物(Mollusca)一語，在亞理士多德的分類法上，祇指烏賊一類而言，後來苟維安氏始把頭足類，腹足類，斧足類，腕足類，及被囊類，蔓腳類，均歸入於軟體動物。至一八二九年，湯勃生(Thompson) 研究蔓腳類發生的結果，始從軟體動物中劃出，一八六六年高代來司克(Kowalevsky) 又研究被囊類發生的結果，認爲脊推動物的近緣，最後又把腕足類，復從軟體動物分離，以是而現在所謂軟體動物，與從前分類系統上的軟體動物，已完全不同。就軟體動物的共同特徵而言，則有下列數端：(一)體柔軟而無肢，由頭，足，內

臟及外套四部而成，亦有無頭的部分的。(二)用羽狀鰓爲呼吸器，營空氣呼吸者，則有肺囊。(三)循環系發達，心臟由心室與心耳而成，但血管則爲開放性，即血液由動脈分送於各部後，再由各部回至血竇，再回入於心臟。(四)背部體壁的一部分，成外套膜。(五)雌雄異體或同體。有變態。軟體動物分爲五綱：(一)雙神經類 (Amphineura)；(二)腹足類 (Gastropoda)；(三)掘足類 (Scaphopoda)；(四)瓣鰓類 (Lamellibranchia)。(五)頭足類

第一章 雙神經類 (Amphineura)

身體細長而左右對稱，口與肛門位於身體的兩端。外套甚大，幾被覆身體的背面及側面的全部，其表面常備多數小刺。內部各器官均作左右對稱的排列，而尤以神經系統的排列爲最顯著。雙神經類的神經系統可稱軟體動物中的最簡單者，神經節尙不顯明，其主要部爲圍於口部的神經環及由此環向後伸出的左右一對的足神經幹及側神經幹。更在食道下有食道下神經環。因側神經幹甚顯著，成左右一對，故

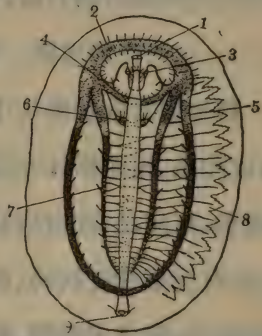


圖 24. 雙神經類的神經系統

- | | |
|---------|-----------------|
| 1. 口 | 2. 食道上神經環 (= 腦) |
| 3. 口神經節 | 4. 食道下神經環 |
| 5. 側神經 | 6. 口下神經節 |
| 7. 足神經 | 8. 鰓 |
| | 9. 肛門 |

有雙神經類的名稱。口腔中有稱爲舌紐(Radula)的齒狀帶。此類均爲海產,世界各地均產之。分爲兩目:

一 腹溝類(Solenogastres) 外形呈蠕蟲狀,腹面有一溝。無介殼,但在表面則有石灰質的骨片,外套膜完全包圍其身體。足伸出於溝中。例如棘皮貝(*Chaetoderma*) 中國產否未詳。

二 石鼈類(Loricata) 身體爲長橢圓形,背面有八個前後縱列的板狀介殼。腹面的中央有足部,其兩側有外套腔,腔內列生多數的鰓。前端有口,後端有肛門。口內則亦備齒舌。常吸着於海岸的岩石面。普通所見的爲石鼈(*Chiton*)。

第二綱 腹足類(Gastropoda)

腹足類爲軟體動物中種類較多的一綱,或淡水產,或海產,或陸產,因而形狀亦頗參差。腹面有富於肌肉的扁平塊,以司運動,稱爲足,故有腹足的名稱。介殼祇一枚,以螺旋狀居多,亦有笠形或管狀的。頭與足左右對稱,身體則因螺旋殼卷紐的結果,變成不對稱。頭部有觸角及眼等,具外套膜,有將外套膜的一部分延長,造成水管的。外套膜腔內,有鰓以司呼吸。陸棲者則用肺呼吸。口在頭的前方,口腔富於肌肉,其底壁備有配列小齒的齒舌,供咀嚼食物之用。齒舌的形狀與齒的排列

方法，依種類而異，成為分類上重要的標徵。消化管始於口，其次為食道及胃，腸。有唾腺一對，開口於胃。肝臟甚大，位於介殼的最裏面。腸至後部後，又折回至前方，而經直腸，終於肛門。心臟由心室與心耳而成。心室為一個，心耳數與鰓同數。心耳的位置，鮑魚在心室的前方，海牛類則在心室的後方。心臟位於外套腔後方的圍心腔中，血管為開放性，即血液流入組織後，再由鰓靜脈而歸心耳。腎臟普通為一個，其排泄孔開於肛門的近旁。神經系中在頭部有腦神經球，內臟囊中有內臟神經球，足部有足神經球，更有側神經球與壁神經球，連合諸神經球的有神經連繫(Connective)。腦與內臟的神經連繫愈長，則因殼的迴旋，而神經起一種捩紐。生殖器官甚複雜，或雌雄同體，或雌雄異體。發生中必經過游泳性的擔輪子幼蟲時代。

腹足類的介殼頂端叫做殼頂(Umbo)，有尖銳的，有鈍圓的。介殼的各迴轉稱為螺層(Spire)。螺層間的界線，叫做縫合線。迴轉的軸，叫做殼軸(Columella)。又在殼的末端，有凹窪者，叫做臍(Umbilical opening)。殼孔的兩邊，稱內唇及外唇。另有缺刻，稱為前溝及後溝，為生活時水管的突出處。殼有左卷的，有右卷的。普通以右卷者居多。全體分為三亞綱：

第一、前鰓亞綱(Prosobranchiata) 其主要特徵為鰓，在

心臟前方。神經絞紐而交叉，雌雄異體。介殼甚發達，並有石灰質的厖(Opeculum)。心臟有兩個心耳的稱雙心耳類 (Diotocardia)，呼吸器亦有一對。例如鮑(*Haliotis gigantea*)，貝殼爲



圖 25. 腹足類主要的例

- | | | | | | |
|-------|--------|-------|--------|--------|---------|
| 1. 鮑 | 2. 水晶螺 | 3. 筆貝 | 4. 蛇貝 | 5. 海牛 | 6. 螺獅 |
| 7. 骨貝 | 8. 田螺 | 9. 螺螺 | 10. 寶貝 | 11. 蝸牛 | 12. 馬蹄螺 |

耳狀而扁平，殼口甚大，殼表面爲赤褐色，內面有美麗的閃光。其肉稱爲鮑魚，供食用。貝殼供製造用。又如馬蹄螺 (*Trochus niloticus*)，殼爲圓錐形的堅固貝類，中國東沙羣島及海南島一帶，產量特多，每年輸出外國者不少，爲製造鈕釦的最上等材料，並可作彫刻品。蝾螺 (*Turbo cornutus*)，螺爲圓錐形而有許多突起，其肉甚香美。心臟祇有一心耳的，稱單心耳類 (*Monotocardia*) 鰓亦祇有一個 (左側)。例如寶貝 (*Cypraea*)，種類甚多，爲螺類中的最美麗者，故爲世人的珍重，中國古代曾有以此爲通貨的時代。色澤種種不一。筆貝 (*Mitra*)，殼的表面平滑，白色而有紅黃色斑點。此外海產的有法螺 (*Triton*)，骨貝 (*Murex*)，水晶貝 (*Lambis*)，蛇形貝 (*Siliquaria*) 等。淡水產田螺 (*Viviparus*) 亦爲此類中的一種。

第二、後鰓亞綱 (*Opithobranchia*) 鰓在心臟的後方，神經不絞紐，雌雄異體，介殼甚發達。螺的表面平滑，不若前鰓類的有種種凹突。普通又分爲被鰓類 (*Tectibranchiata*) 與裸鰓類 (*Nudibranchiata*) 兩類。前者含雨虎，節鰓貝等，後者含海牛等。

被鰓類身體的右側或背部的後端有鰓，鰓爲小葉狀，其大部分則被外套膜覆之。雨虎 (*Aplysia*) 卽爲此類的代表。體稍

近卵圓形，外套膜甚發達，而包於介殼之上，介殼不甚完全，而爲角質。頭有兩對的觸角，後面的一對觸角，宛如兔耳。眼在後一對觸角的基部。此類常棲於沿海海藻上。

裸鰓類的鰓，露出於身體的外面，無外套膜腔，又無介殼，但在發生初期，則有極不完全的介殼。棲息於棲海。例如海蛞蝓(*Aeolis*)其背面有許多觸手狀突起，末端與外界相通。海牛(*Doris*)有羽狀的特別呼吸器，在於背面的後部，肛門的周圍。

更有所謂翼足類(*Pteropoda*)，爲浮游於海洋中的一種微小後鰓類，有角質的介殼，足部有二枚的翼狀突起，由此突起的運動而移動。例如翼足貝(*Cavolinia*)。

第三、肺螺亞綱(*Pulmonata*) 此類的外套膜內壁起變化，而司肺的作用，產於陸上或水中，種類甚多。例如蝸牛(*Helix*)即爲此類的代表。此外尚有蛞蝓(*Limax*)，爲無殼的一種肺螺類。又平卷螺(*Planorbis*)及螺螄(*Lymnaea*)，則爲淡水產的小螺。磯栗餅(*Onchidium*)則爲背面具顆粒狀小突起，而呈卵形的小螺，體軟無殼，匍行於退潮後的岩礁上。

第三綱 掘足類(*Scaphopoda*)

掘足類爲海產，棲於泥砂中，以矽藻，有孔蟲及小甲殼動物爲食。體近圓筒形而後端甚細，介殼爲石灰質而呈角狀，兩端

有開口。外套膜圍繞於身體的四周而成圓筒狀，足穿入泥中以司移動。頭部雖不顯明，但其背面有絲狀突起，能伸縮自在。神經系甚發達，血管系則甚簡單，且無心臟，有腎臟一對，雌雄異體，生殖腺通達於左側的腎臟。例如角貝 (*Dentalium*) 介爲白色，殼孔爲六角形。

第四綱 瓣鰓類 (*Lamellibranchiata*)

瓣鰓類又稱斧足類 (*Pelecypoda*)，足部呈斧狀，體有左右二枚的外套膜，其外側，則有外套膜所分泌的介殼。介殼的背部，由蝶鉸相連。更有韌帶 (*Ligament*) 司介殼的張開，內部有肉柱，以司介殼的關閉。生活時肉柱雖能收縮以閉介殼，但失了生命，則肉柱失去收縮力，而因韌帶的彈力，介殼能自行開張。介殼外面有以殼頂爲中心的多數同心曲線，爲生長線 (*Growth line*)，由此線可以推測貝殼生長的狀況。瓣鰓類去了殼及外套膜，可以見到兩對瓣狀鰓和一個斧狀的足，外套膜後端，有延長的水管兩條，下面的爲營呼吸作用的入水管，上面的爲營排泄作用的出水管，口在外套膜的前端，口旁有觸唇兩對，肛門在出水管的附近。瓣鰓類的雌雄，在表面上不易區別，卵巢或精巢，多在足的上面的肉內。另有心臟，神經等諸內臟，多在肉塊內部。瓣鰓類常潛伏泥中，殼略開展，把水管伸

出殼外，水管中有一種纖毛，鼓動水流，使水流入外套膜中，營呼吸及攝取食料，其無用物質及水，則由出水管排出體外，斧足伸向體前，一伸一縮，身體前進，如遇外物，則水管和足，縮入體內，殼亦關閉。瓣鰓類的發育有變態，其幼體稱為有鈎幼蟲(Glochidium)，離母體後，往往寄生於魚的皮膚或鰓上，成為胞囊，再破囊而落於適當的場所發育。

瓣鰓類種類甚多，分類標準為殼的形狀，開閉的狀態，鉸齒，韌帶的構造，外套彎入的有無，水管發達的程度，以及鰓的構造或腎臟的形態等。但學者分類時往往所取標準不同，而所立系統亦有差異。例如皮爾生南(Pelsener)注重於鰓的構造，而分為原鰓，絲鰓，真瓣鰓，隔鰓四目，達爾(Dall)注重殼的特徵而分為原韌帶類，異韌帶類及完韌帶類三目。近年則推爾(Thiele)又依殼的性質及腎臟的構造等，分為單筋目，櫛齒目，真瓣鰓目三目，現在大體上依推爾氏的分類法，分斧足類為三目，其特徵及主要代表種類如下：

一 不等筋類(Anisomyaria) 前後兩閉殼筋的發達程度不同，前閉殼筋或退化或完全消失。鰓為絲狀，各鰓絲(Filaments)的結合程度亦有種種，有先端部又折回而成內外鰓葉的形式者，但內外鰓葉的發達不均等。鉸齒極不顯著或缺

乏，如有齒時，其數亦甚少。均爲海產，可分爲五亞目：

(1) 牡蠣亞目 (Ostracea) 左右兩殼不相等，一側的殼固着於他物，有韌帶而無鉸齒，外套游離，後閉殼筋特大，在於殼的中央部或稍偏於後方，鰓折成內外兩葉，均雌雄同體。例如牡蠣 (*Ostrea*)。牡蠣一屬中亦有多數種類，中國閩粵沿海培養的爲 *O. gigas*。

(2) 窗貝亞目 (Anomiacea) 殼及身體顯然左右不相稱，後閉殼筋特別大，在於殼的中央，鰓爲絲鰓，末端彎曲。無圍心竇，心臟露出於外套腔內，爲貝類中所最少見的情形。編者曾作此類的一種 *Anomia* 詳細觀察，其心臟的鼓動情形，知其抵抗力甚強。且在口的附近有眼，外套緣有觸手。除亞諾米亞貝以外，尚有窗貝 (*Placuma*)，殼扁平呈圓盤狀，爲斧足類中的最扁平者，且薄而半透明，鉸部爲八字形，中國未有玻璃之前，所謂蠣殼窗者，即爲此貝的殼。產於浙江以南的暖海中。

(3) 搖柱貝亞目 (Pectinacea) 殼或左右不相等，亦有左右兩等的。左右外套膜並不在一端相合，其緣有觸手，而眼特別發達。足短小而有附着於他物用的細絲，叫做足絲 (*Bysus*)。雌雄同體。種類亦多，搖柱貝 (*Pecten*) 爲其代表。其肉可供食用，閉殼柱即爲搖柱。



圖 26. 瓣鰓類的例

- | | | | |
|--------|--------|-------|--------|
| 1. 真珠貝 | 2. 碑礮 | 3. 灰貝 | 4. 屏風貝 |
| 5. 牡蠣 | 6. 搖柱貝 | 7. 蛭 | |

(4) 鶯貝亞目(Pteriacea) 殼質下層有真珠質，鉸緣成直線，常向後方突出成翼狀。鉸齒不明顯，前閉殼筋退化成極小，大都有足絲，鰓爲絲鰓式，連絡成網目狀，所含種類甚多，共有四科。主要者例如真珠貝 (*Pinctada martensi*)，黑蝶貝 (*P. margaritifera*)，二者均產真珠，廣東的合浦縣以產此貝

著名。又如鶻貝(*Pteria*)及玉珧屬(*Atrina*)亦均暖海產。

(5) 淡菜亞目(*Mytilacea*) 殼中亦含真珠質層甚厚, 稜柱質層不甚發達。左右兩殼相等, 形爲圓形至楔形不等。殼頂向前方, 鉸齒甚小或退化。韌帶不甚發達, 前閉殼筋比後閉殼筋小。足呈指狀而有縱溝, 足絲非常發達。外套膜在後緣相合而成出水管。例如淡菜(*Mytilus*), 雲雀貝(*Volsella*), 鴨嘴貝(*Lithophaga*)等。鴨嘴貝口的上方有酸腺, 故可溶解岩石, 而穿孔。

二 櫛齒類(*Taxodonta*) 鉸緣有多數的齒, 呈櫛齒狀, 且以中央最發達, 而兩端漸少。幼時在肋緣上有溝。前後兩閉殼筋均極發達。分爲三亞目:

(1) 屏風貝亞目(*Arcacea*) 殼皮甚發達而大都呈毛狀。殼質層爲多孔質, 殼質下層則爲陶器質, 左右殼相同, 外套緣游離, 而不連合水管。足有溝並有足絲, 大都爲深海產。例如白砂貝屬(*Limopsis*), 殼的腹緣內面平滑, 前閉殼筋退化。環貝屬(*Glycymeris*)殼爲圓盤狀而厚, 無足絲。船貝屬(*Navicula*)殼爲船形, 腹緣伸出足絲處有間隙, 均暖海產。屏風貝屬(*Arca*)殼成推進器狀。灰貝(*Anadara*)鉸緣成一直線, 表面有多數的放射肋, 俗稱瓦壟子, 爲常供食用的數種小貝。

(2) 胡桃貝亞目 (*Nuculacea*) 殼爲左右相等, 外套緣一端形成小水管。鰓爲二列的短葉, 唇瓣有觸手狀的附屬物, 足有蹠面, 而無足絲。例爲胡桃貝 (*Nucula*), 殼厚而殼頂偏於後方。

(3) 蜆形貝亞目 (*Solemyacea*) 殼薄而前後兩端延長, 無鉸齒。殼皮往往超過殼緣而突出, 例如蜆形貝 (*Solemya*), 能以足蹴地而跳躍, 大多潛伏於泥中。

三 真瓣鰓類 (*Eulamellibranchia*) 鉸緣彎曲, 鉸齒數甚少。齒有主齒與側齒兩種, 有右殼的主齒消失的, 亦有左右兩齒均退化的。外套的一部分融合成水管, 前後兩閉殼筋甚發達, 偶有前閉殼筋退化的。鰓爲瓣鰓式, 鰓絲互相連絡, 其間有血管, 大部分的斧足類均屬於此目。分類的方式, 亦有多種, 大概分爲二亞目:

(1) 裂齒亞目 (*Schizodonta*) 鉸齒分爲主齒與側齒兩種, 而主齒裂成三叉形, 腎臟爲舟形, 大都爲淡水產, 含三類: (A) 三角貝類 (*Trigonacea*), 足甚大, 前後常伸長, 現世祇產三角貝 (*Trigonia*) 一種, 爲南洋產。(B) 石貝類 (*Unionacea*), 鉸齒常不規則或退化, 水管甚短, 足爲大斧狀, 鰓常形成保育囊, 以保育受精卵。例如蠶背貝屬 (*Lamprotula*), 殼甚厚, 爲

製造鈕釦的原料。石貝屬(*Unio*)及蚌(*Anodonta*)爲淡水食用貝，中國各地甚多。(C)蜆類(*Geloinacea*)，主齒與前側齒均不發達，殼形圓形者多。均爲淡水產。例如溝蜆(*Sphaerium*)，豆蜆(*Pisidium*)等。

(2)異齒亞目(*Heterodonta*) 鉸面甚發達。右殼有中主齒，其左殼則有二主齒適與右殼相鉸合。有具側齒的有無側齒的。分爲六類，今舉主要數例於下：砵磔(*Tridacna*)爲斧足類中最大的貝。殼甚厚，產於熱帶珊瑚礁上，爲貝類中的最大者。

第五綱 頭足類(*Cephalopoda*)

頭足類爲軟體動物中最進化的一綱，足在頭的前端，故有此名。此類分爲兩亞綱，一爲四鰓類，一爲二鰓類，其區別要點在於前者有鰓兩對，介殼在體的外面甚發達，後者祇有鰓一對，而介殼在於內部或完全缺乏。

第一、四鰓亞綱(*Tetrabranchia*) 四鰓亞綱更分爲鸚鵡貝類(*Nautiloidea*)與菊石類(*Ammonoidea*) 兩目。大多數爲前世紀的動物，現已絕滅而成化石。僅鸚鵡貝類常有生存的。

鸚鵡貝(*Nautilus*)的身體由後方含內臟的柔軟質部，與前方含筋肉的頭部兩部而成。全體居於介殼中最大的一房，即所謂體房。頭部能自由伸出殼外，有大眼兩個，口有二顎，鰓共

四個，心臟有心耳與心室。觸手短而多，無吸盤。此類棲於印度洋及閩粵沿海，漁民在漁撈時偶然能得其已死的介殼，編者在香港亦曾獲之。但生活標本則不易得。

第二、二鰓亞目²³(Dibranchiata) 二鰓類均爲肉食性，其外套膜在下面癒合，而造成筋肉質的囊。其中納內臟諸器官，又外套膜有鰭狀突起。頭由此筋肉囊的一端突出，與軀幹能顯然分別。眼一對，在頭的兩側，甚大。口在頭的前端，口緣環生八條或十條的觸手，觸手上更有酒盃狀的吸盤(Acetabula)，消化器始於口，口有角質的上下兩顎，更備齒舌。食道細小，胃大而壁厚，其次爲腸，彎向前方，開於噴水管內面的肛門。又與肛門相接，而有墨汁囊的開口，鰓兩個，大而呈羽狀。鰓腔（即外套膜腔）能伸縮自如，由兩種的孔與外界相通。第一種爲頭的兩側的裂孔，水由此而入鰓腔，第二種爲體腹中央的漏斗狀管，水由此孔而出。水的出入，一方面可行呼吸作用，兼可利用排水時的反動力，推體後進。循環系統甚發達，除一個普通的心臟外，更有兩個稱爲鰓心臟的鰓的基部，以助血液的循環。即由身體各部蒐集的靜脈血，先入鰓心臟，由鰓心臟的收縮，而送入鰓中，血液在鰓中淨化後，送入於心臟，再由血管送於身體各部。神經系在軟體動物中，亦以此類爲最發達，具大的

中樞部，並由軟骨性的頭部保護之。雌雄異體。生殖期中觸手的一個變形而成交接器(Hectocotylus)，爲輸送精子之用。二鰓類的皮膚中，有一種色素胞(Chromatophore)，能依刺激而伸縮，因此可以變更體色。分爲二目：

一 烏賊類(Decapoda) 又稱十足類，卽腕有十個，其中八個，各有四列的吸盤，各吸盤有柄，且有角質的環。其餘二個細長，其末端特別擴大，而有吸盤。外套中有石灰質或角質的介殼。例如真烏賊(*Sepia esculenta*)及槍烏賊(*Loligo bleekeri*)，均爲食用上品。

二 章魚類(Octopoda) 有足八個，其基部有唇狀的膜以連絡之。吸盤有二列無柄部及環。例如章魚(*Octopus octopodia*)及魷魚(*Argonauta*)。

第十四章 節足動物

節足動物(Arthropoda) 爲動物界中種類最多的一門,占全動物界總數五分之四以上。其身體左右對稱,外被硬皮,由多數環節連成,各環節又具有節的肢,故有節足動物的名稱。在理論上每一體節各具一對的附屬肢。但以生活上種種的需要,其附屬肢的一部分,有已起變化或消失的。例如昆蟲的腹部各環節,已無附屬肢,但在其幼蟲時代,則仍有腹腳。節足動物的硬皮,稱爲外骨骼(Exoskeleton),用以支持體軀的全形,及保護內臟各器官,正和脊椎動物的具內骨骼(Endoskeleton)以支持體軀的意義相同。至於頭,胸,腹區分的方法,各類不同,可依下圖表別之:

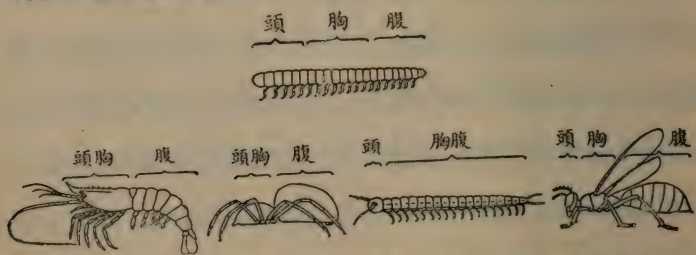


圖 27. 節足動物的頭,胸,腹,及附屬肢的變化(上圖爲理想)下由左至右 甲殼類,蜘蛛類,多足類,昆蟲類。

普通頭部的附屬器爲觸角(Antenna),口肢(Mouth appendage)胸部的附屬肢爲胸肢(Thoracic appendage),腹部的附屬肢常欠缺,或變成所謂游泳肢(Swimming appendage)。昆蟲類則胸部更有翅(Wing),完全爲與肢無關係,乃由體壁延長而成。身體外面的外骨骼,本爲角質,有時更有石灰質的沈澱,而使外骨骼更爲堅固。故在生長時,常須脫皮(Moulting)。消化管可分前腸,中腸,及後腸三種。心臟僅爲血管膨大而已,心臟側面,則有心門(Ostium)心臟在圍心竇(Pericardial sinus)中間,靜脈血即先集於圍心竇,而由心門回入心臟。呼吸器官爲鰓或氣管(Trachea),雄雄異體,且有雌雄外形的差異。

節足動物大別爲五綱:(一)甲殼類(Crustacea);(二)有爪類(Onychophora);(三)多足類(Myriapoda);(四)昆蟲類(Insecta);(五)蜘蛛類(Arachnoidea)。

第一綱 甲殼類(Crustacea)

甲殼類棲於水中,尤以鹹水爲多,但淡水及陸上亦產之。大小不一,如水虱(*Daphnia*)爲非用放大鏡不辨其詳細構造的,而日本海中所產的長腳蟹(*Macrocheira kaempferi*),則兩足左右伸長能達三公尺以上。更如南洋羣島及中國海南島所

產的椰子蟹 (*Birgus latro*) 則能攀登椰子樹以椰子爲食,其習性的繁複,於此可以推測一般。

就甲殼類的構造而論,可以蝦爲例而申述之,蝦爲步行水底及游泳於水中的動物,身體延長,分頭胸部與腹部。頭胸部用一堅硬的石灰質甲殼包被,稱爲頭胸甲或背甲(Carapace)。前端有大小兩對觸角,和一對有柄的複眼,頭胸部的腹面有口,口腔的周圍,有一對大顎,兩對小顎,三對顎腳,另有五對腳,位於顎腳的後面,叫做步腳,步腳的基部,有羽狀的鰓,但被甲遮覆,所以外面不能看見。腹部由七環節而成,各環節亦均被甲殼,腹側各有橈腳一對。第六節的橈腳特大,呈扇狀,第七節小而尖,稱爲尾節。消化管呈一直線,縱貫於體的中央,口在頭胸部的腹側,肛門在腹部後端腹側,另有一大肝臟,即俗稱爲蝦黃,在於消化管稍膨大的胃的後側。心臟在頭胸部的後部的背面,分出血管,散布全體,血液爲無色透明,心臟也有心門,以便身體各部的血液,由心門回至心臟。神經系在腹側,與昆蟲類大同小異,另有所謂綠腺,是一種排泄器官,在於大觸角的基部,直接開口於體外。生殖器雌有卵巢,雄有睪丸。

甲殼類的發育,大都經若干變態,其最主要時代爲那泊柳司(Nauplius) 幼體時代。形狀爲倒卵圓形,無環節,背面正中

有單眼，備三對附屬肢，第一對爲棒狀，可運動；其他兩對各具內外兩葉，內葉在口的兩側，基端有突起適於攝取食物。外葉主運動作用。那泊柳司幼體經過之後往往有再經所謂水蚤期(Zoea stage)，蟹類前期(Megalops stage)及糠蝦期(Mysis stage)的。全依種類而變態情形不同。甲殼類均爲水產，尤以鹹水爲多。

甲殼類的分類系統，現在一般所用者，爲一八六〇年拉托來意氏(Latreille)所訂正的，即全體分爲切甲類(Entomostraca)與軟甲類(Malacostraca)兩亞綱，兩亞綱內再分若干目。一八八三年包亞氏(Boas)則以切甲類分爲四亞綱而與軟甲類，全體合成五亞綱，但本書爲便利起見，仍用拉托來意氏的分類法。

第一、切甲亞綱(Entomostraca) 體均短小，頭以下各環節的形態，均各相似，無顯著的差異，體節數亦不一定。發生中常經變態，其幼體稱爲那泊柳司型幼體(Nauplius larva)，以具三對的肢爲標識。分爲下列五目：

一 葉腳類(Phyllopoda) 爲小形的甲殼類，體軀延長，肢呈木葉狀，供游泳之用，共十至三十對。例如豐年蟲(*Branchipus*)，體爲細長的圓筒形，有觸角兩對，肢爲十一對。體長

約二十毫米，產於初夏的水田及池沼中。又鬣形蝦(*Apus*)，體爲圓筒形，由多數體節所成。背有扁平橢圓的背甲，尾節有二條的尾鞭。背甲中央部約長一〇至一七毫米，尾鞭則達二〇毫米內外。此蝦編者曾在北平阜成門外的水潭中獲得之。

二 枝角類(*Cladocera*) 體軀細小，常包圍於二枚的介殼內，有四對至六對的游泳肢。觸角兩對，第二觸角甚大，內外肢的先端有羽狀觸毛。第二觸角運動甚活潑，可助游泳。例如水虱種類甚多，中國各地淡水中均產之，最普通的爲 *Daphnia*，及 *Bosminopsis* 等。

三 介形類(*Ostracoda*) 體軀亦小，兩側的皮膚突起而成介殼，其狀與瓣鰓類的介殼相似。頭部有兩對觸角及兩對的顎。胸部祇有肢二對。淡水產者有雙殼蝦(*Cypris*)，海產者有發光性的發光海水虱(*Cypridina*)，棲息於海底砂粒間，能如夜光蟲的發光。

四 橈腳類(*Copepoda*) 又稱槳足類，體小而長，普通有分明的環節，胸部有四對或五對分歧的肢，腹部則無肢，爲海中及淡水中種類及數量最多的甲殼類。此類爲魚類的主要食料，故其豐凶，與漁業的盛衰，有密切的關係。最普通的例，爲劍水蚤(*Cyclops*)，海水蚤(*Diaptomus*) 等。更有退化而營

寄生生活的，魚蝨(*Argulus*)即其一例。

五 蔓腳類(Cirripeda) 此類爲失去移動器官而固着於岩石或漂浮的木材船體等，而營寄生生活的。其肢爲蔓狀，共有六對，各分歧爲二。然在發生之初，則亦爲具三對肢的那泊柳司幼體，而自由游泳，後來用頭部的小觸角固着，再經變化，遂成蔓腳類特有的形狀。最普通者爲藤壺(*Balanus*)，介殼呈圓錐形，上部有開口，固着於沿海岩石，到處均能見之。茗荷兒(*Lepas*)，體下有柄以附着他物。荸薺貝，(*Sacculina*)爲寄生於蟹類腹部的蔓腳類，體甚退化，無附着肢及消化器，全體呈囊狀，但由發生經過，則知其爲蔓腳類。

第二、軟甲亞綱(Malacostraca) 軟骨類身體均較大，頭部由五環節，胸部由八環節，腹部由六環節而成。胃中有一種咀嚼用的齒，叫做胃齒(Gastric mill)。種類甚多，較普通者，有下列五目：

一 裂腳類(Schizopoda) 爲軟甲類中的最小形者。觸角爲葉狀，甚長。胸部由八環節，腹部由七環節而成。胸甲甚軟，肢各分爲二枝。眼甚大，尾節有圓形的透明部，爲平衡器，棲於淺海，糠蝦(*Mysis*)即其代表。

二 端腳類(Amphipoda) 跳蝦(*Gammarus*)可作此類

的代表,此蝦棲於淡水磚石的底面,翻開淡水池邊石塊,常能見之。海水中亦產同屬的跳蝦。身體側扁,胸部第一環節與頭相癒合,其他環節則均不融合,故無頭胸甲,腹部前端的三環節,有游泳肢,其餘三環節則有適於跳躍的肢。



圖 28. 甲殼類的例

1. 跳蝦 2. 毛蟹 3. 蟹之一種 (上行自左至右)
1. 名荷兒 2. 蟹之一種 3. 船蟲 4. 青蟹 (下行自左至右)

三 等腳類 (Isopoda) 體扁平而環節甚闊,胸部爲七節,均分離而不成胸甲。例如船蟲 (*Ligia*),爲各地海岸及船中所常見的小甲殼類,大都羣棲,體呈暗綠色而有光,複眼甚大,第一觸角短而第二觸角甚長,腹部後端有二條尾肢。運動甚活

撥蝕船蟲 (*Limnoria*)，爲侵食木材的一種小甲殼類，爲堤岸木材的害蟲。

四 十足類 (Decapoda) 身體形狀，頗有參差。但均有胸肢五對。胸部由八環節，腹部由七環節而成。胸部與頭部癒合而成頭胸部，並具頭胸甲以蓋之。頭胸甲的正中線，往往有胸甲突起 (Rostrum)。分爲長尾類與短尾類二大類。

(A) 長尾類 (Macrura) 腹部向後伸長，故得此名。一般所謂蝦，均屬於此類。普通海產的有龍蝦 (*Panulirus*)，大蝦 (*Penaeus*)。淡水產的有長腳蝦 (*Palaemon*) 等。寄居蟹 (*Pagurus*) 及椰子蟹 (*Birgus*) 亦可歸入於此類。

(B) 短尾類 (Brachyura) 包括一切的蟹。體均扁平，頭胸部甚廣闊，腹部則縮小而彎曲於頭胸部之下。腹部的肢退化，且其數亦減少。胸肢五對中，第一對常變成強大的螯。種類甚多，供食用的，淡水產者以毛螯蟹 (*Eriocheir sinensis*) 爲重要。海產而供食用者，如青蟹 (*Scylla serrata*)，閩粵最多；蟳蟹 (*Portunus pelagicus*) 浙江外海最多。其他常見的蟹類，陸產者有蜚螯蟹 (*Plagusia*) 等。海產的有關公蟹 (*Dorippe*)，荷包蟹 (*Calappa*)，海坦蟹 (*Sesarma*)，大螯蟹 (*Uca*) 等。

五 口腳類 (Stomatopoda) 體稍扁平，頭胸部中，位於

前方的環節，癒合而成頭胸甲，後方的四環節，則露出而不癒合。眼有柄，第一觸角甚長，第二觸角則短而有廣鱗片，胸肢中，前部五對供捕食之用，其第二對特大，末節的內緣，有銳鋸齒，宛如螳螂的前肢。胸肢中後面三對，末端各分歧爲二，腹部愈至後方而愈廣闊。前五對的肢有鰓，第六對肢，則與尾節，形成尾部。蝦蛄 (*Squilla oratoria*) 爲淺海泥砂底最普通的口腳類。中國產蝦蛄類約有十餘種。

第二綱 有爪類(Onychophora)

有爪類的種類甚少，產於南非洲及馬來半島等處，東亞一帶，尙無記錄。體呈圓柱狀，皮膚有橫皺及多數微細粒狀的隆起。全體呈天鵝絨狀而柔軟。體的環節，在外觀上不甚明瞭，但有多數成對的足，足端各備二鈎爪。足的基部，有排泄器的開口。頭部有觸角一對，大顎一對。雌雄異體，均胎生。例如有爪蟲(*Peripatus*)，常隱居於岩石或樹皮下。

第三綱 多足類(Myriopoda)

多足類均棲於陸地，以潮溼之處爲最多。頭部與其他體部能顯然區別，然無胸部與腹部的區別。頭部的肢，有觸角一對，大顎一對，小顎一對或二對。步行肢各體節一對，但亦有每節兩對的。用氣管以呼吸空氣。排泄器爲馬爾卑喜氏管(Malpi

ghi's tube), 開口於腸。雌雄異體而卵生。多足類分爲二目:

一 唇腳類(Chilopoda)即蜈蚣類 體細長,除最後一環節之外,每節由兩側伸出一對的腳。觸角普通最少由十四環節而成。口器由四對的附屬肢所成,第一對爲大顎,第二對爲小顎,第三對爲第二小顎,又稱鬚顎(Palpognath)第四對爲毒爪(Poison-claw)又稱毒顎(Toxicognath),最爲強大呈鉤狀而內含毒腺。例如蜈蚣(*Scolopendra*),石蜈蚣(*Lithobius*),蜥蜴(*Scutigera*)等屬之。蜈蚣中國舊藥中用之,故浙江桐鄉採蜈蚣成爲一種專業。

二 倍腳類(Diplopoda) 以馬陸爲其代表,體呈圓柱狀,環節數約在一百以上者有之。各環節有二對的肢,故各環節可視爲二環節融合而成。頭部有一對的觸角,但甚短,外觀如腳,口器有一對的大顎及一個的顎唇(Gnathochilarium),後者與唇腳類的第二小顎相當。左右相合而成顎唇,與昆蟲的下唇情形相似。眼爲單眼所集合,其數無一定,亦有無眼的。體環節中的最初四節,祇有一附屬肢,故該處各環節,可視爲非二節融合而成。卵孵化後的幼蟲,僅有肢三對,與無翅的昆蟲相似,後來次第增加環節,遂成成體。馬陸之外,更有大馬陸(*Spirobolus*),帶馬陸(*Strongylosoma*)等。

第四綱 少腳類(Pauropoda)

體極微小，頭部分明，體節爲十二節，由背面視之，最初十節每二節合爲一節，故祇能區別爲七節。此類的最顯著的特徵，爲其觸角，各觸角分歧爲二，第二分歧枝上，有絲狀突起二及個一個梨形的球狀體(Globulus)，球狀體爲其特殊的感覺器官，其作用尙未明瞭。口器有一對大顎，一對小顎，更有下唇狀的構造，小顎與唇腳類的第二小顎相同。除體節第一環節及最後二節之外，其餘九節，各有步行肢一對。呼吸器及循環器退化，生殖孔開於第三體節。此蟲居於枯葉及石下，或棲息於稍濕的土中，往往多數個體，居於一處。種類甚少，與人類無甚利害，故很少受人注意。中國尙未有產此產的記錄。

第五綱 結合類(Symphyla)

外形與唇腳類相似，但有若干點又與昆蟲類的纓尾類(Thysanura)相似。頭部與其他部分明，從背面視之，見其有十五體節。觸角爲絲狀而細長，由多數節合成，節數依數類而有變化。口器由三對附屬肢所成，有大顎一對及小顎兩對。第二小顎左右相合而成下唇(Labrium)。步行肢共十二對，末端有爪。體的末節，有與昆蟲尾毛相當的一對附屬肢。呼吸器有一對的氣管及一對氣門，開口於頭部的下面，爲此綱的特徵。

生殖器官，開口於第三體節，頭部背面，有Y字形的縫皺 (Epicranial suture)，與下等昆蟲類有共通點，故學者中有視此類與昆蟲的祖先，有密切關係的。此類亦有變態，棲於陰濕地，山地尤多。中國亦尙無此類的記載。

第六綱 昆蟲類 (Insecta)

昆蟲類爲營空氣呼吸的節足動物，除少數爲水棲之外，大都爲陸棲。在成體時代，體能顯然分頭、胸、腹三部分。胸部又分前、中、後三部，每部均有一對環節的足，故有六足蟲的名稱。胸部往往更有一對或兩對的翅。至於頭部的附屬肢，則有觸角一對，大顎一對，小顎二對。大顎與小顎，更與上唇 (Labrium) 與下唇 (Labium) 合成口器。腹部除幼蟲及原始的昆蟲類以外，大都無附屬肢。胸肢爲步行用，每肢的環節，以五節爲最普通，自近於身體的一節數起，爲基節 (Coxa)，轉節 (Trochantor)，腿節 (Femur)，脛節 (Tibia)，及跗節 (Tarsus)。跗節的節數依種類而不同，平常爲五節。消化器始於口，其次爲食道，胃，腸，直腸，肛門，或更有嗉囊，盲囊結腸諸部。口的附近有唾腺 (Salivary gland)。唾腺在鱗翅目變爲絹絲腺，在雙翅目往往含有毒質，故被蚊螫後，常發痛痒。胃腸之間，有許多絲狀細管，稱馬爾卑喜氏管，即爲昆蟲的排泄器官，與消化管同

把排泄物排出於體外。體內有複雜的呼吸器官，稱為氣管，開孔於胸腹側面所見的氣門。神經系統甚進步，其主要部分為從行於腹面的神經索，各環節有神經球，在頭部的神經球，特稱為腦。頭部有複眼一對，另有觸角上的嗅毛，及胸部的鼓膜，為其感覺器。

昆蟲類由卵孵化之後，往往經過變態而成成蟲。變態的經過，在昆蟲類中依種類而不同，大體可分為三類：(一)不變態；(二)不完全變態；(三)完全變態。不變態者，由卵孵化後，即與母體呈同一的形狀，惟其體軀較小，在一生涯中不再變化。例如衣魚等屬之。不完全變態者，卵孵化後，徐徐發育，無明顯的蛹期，而成成蟲，其未成熟時期，稱為稚蟲(Nymph)。蜻蜓，蝗蟲，蟬等屬之。至於完全變態，則經幼蟲，蛹及成蟲三時期，蚊，蠅，蜂，蛾，蝶等屬之。

昆蟲的分類，最主要的特徵，第一在於翅的有無及其構造；第二，在於口部的構造；第三，在於變態的狀況。據一九〇七年亞爾獨立希氏(Aldrich)的報告，當時已有學名的昆蟲數目，達六四〇，〇〇〇種，其後增加幾何，雖尚無統計，但已增加至相當數目，亦屬無疑。惟學名中亦有為同物異名(Synonym)的，故正確數目，實難計算。關於昆蟲類的分類方式，亦有多

種，最舊的分類法分爲九目，現在有擴大至十九目或二十四目的。本書爲折衷辦法，根據勃勞意爾（Brauer）及拜甘（Packard）氏的分類法，而仍縮爲十九目。簡單的分類法與擴充的分類法，對照如下：

I. Apterā 無翅類	I. Apterā = Thysanura 纓尾類
	II. Ephemerida 蜉蝣類
	III. Odonata 蜻蜓類
	IV. Plecoptera 疊翅類
II. Pseudoneuroptera 擬脈翅類	V. Isoptera 等翅類
	VI. Cerrodentia 嚙蟲類
	VII. Mallophage 食蟲類
	VIII. Thysanoptera 纓翅類
III. Orthoptera 直翅類	IX. Euplexoptera 褶翅類
	X. Orthoptera 直翅類
IV. Hemiptera 半翅類	XI. Hemiptera 半翅類
	XII. Neuroptera 脈翅類
V. Neuroptera 脈翅類	XIII. Mecoptera 長翅類
	XIV. Trichoptera 毛翅類
VI. Lepidoptera 鱗翅類	XV. Lepidoptera 鱗翅類
VII. Diptera 半翅類	XVI. Diptera 雙翅類
	XVII. Siphonaptera 微翅類
VIII. Coleoptera 鞘翅類	XVIII. Coleoptera 鞘翅類
IX. Hymenoptera 膜翅類	XIX. Hymenoptera 膜翅類

1. 纓尾類(Thysanura)又稱無翅類(Aptera) 體不被翅,口器隱於口內,適于咀嚼,無變態,真正的複眼,常付缺如。但少數于頭部兩側,有單眼存在。長蚤(*Campodea staphylinus*),衣魚(*Lepisma saccharina*)等,爲本目最普通者,在熱帶地繁殖尤盛。凡以麵粉漿過的衣服,製本的書冊,與壁上招貼的紙畫等,屢受其侵害。該蟲體面被光亮而美麗的鱗片,尾端有三條細長纓狀的附屬毛,故有此名。

2. 蜉蝣類(Ephemera) 翅爲細緻膜質,有網狀的翅脈,前翅長大,後翅細小,或全缺,口部不發達,變態不完全。例如蜉蝣(*Ephemera strigata*),幼時生長水中,以氣管鰓呼吸,經一年至三年後,隨其種類而異,可出水羽化而變成蟲。此時雖已生翅,但尚未達成蟲時期,故特稱之爲次成蟲時期(Subimago stage),蛻皮二十餘次,然後變成體,即不攝食,交配產卵于水面,產卵畢,生命告終。

3. 蜻蛉類(Odonata) 有四膜質的翅,翅脈成網狀,後翅或與前翅等大,或較前翅爲大,每翅之前端邊緣,有一櫛狀的結。口爲咀嚼口,變態不完全。例如黃蜻蛉(*Orthetrum*),黑條蜻蛉(*Sieboldius*),細腹蜻蛉(*Calopteryx*)等,均捕食蚊類等,爲益蟲。

4. 疊翅類 (Plecoptera) 有四膜質的翅，後翅較前翅爲大，且積褶如扇，口部適于咀嚼，但不發達。變態不完全。例如積翅蟲 (*Perla tibialis*)，又稱石蠅，幼時，體長約十餘毫米，常附于河流石塊之下，觸角尾毛及三對足同時伸長時，形如星芒。每足之後，有絲狀的鰓一，以此營呼吸。在水中時爲魚類所喜食，但出水，而成爲灰色，或綠色的成蟲，體長十六毫米，前翅細而多翅脈，後翅闊而美。夜間往往飛集於燈火下。

5. 等翅類 (Isoptera) 本目各個體多爲社會性，每一種族由多數階級所組成，其中僅雄蟲與后一階級生翅，翅爲革質，有二對，皆長而狹，翅脈多而不顯，前後兩對翅同形同結構，靜止時平放於背面，口部適於咀嚼，變態不完全。例如家屋白蟻 (*Coptotermes*)，爲營團體生活，或掘穴於土中，或穿行於舊木的內部。羣體社會中有四種個體，一爲產卵的后蟻，一爲有翅的雄蟻，一爲多數無翅的工蟻，營造巢及飼幼蟲工作，一爲若干無翅的兵蟻。

6. 嚙蟲類 (Corrodentia) 翅爲膜質，有二對或全缺，交叉翅脈甚少，前翅較後翅爲大，靜止時兩對翅折向體部，成爲屋頂狀，咀嚼口部，變態不完全。例如粉蟲 (*Troctes divinatoria*) 的體無翅，常嚙食舊紙及剝製標本等。樹皮虱 (*Psocus*

venosus)有翅,棲于樹上,食苔衣類。

7. 食毳類(Mallophaga) 爲無翅的外部寄生蟲,咀嚼口部,變態不完全,例如鳥虱(*Menopon pallidum*)食鳥類的羽毛及哺乳類的毛髮或皮膚。常見鷄常在泥中打滾,即爲雞欲除此種鳥虱之故。

8. 纓翅類(Thysanoptera) 有兩對膜質的狹翅,翅的邊緣有毛呈纓狀。口的構造,位於吸收式與咀嚼式之間,變態不完全。例如棲於菊花或其他植物葉及花果上的薊馬(*Thrips*)。

9. 積翅類(Euploxoptera) 翅有兩對,前翅爲革質,且形小而無翅脈。後翅大而有放射狀的翅脈。腹部末端有一對鉗狀的附屬器。口爲咀嚼口,變態不完全。例如蠼螋(*Anisolabris maritima*)。

10. 直翅類(Orthoptera) 有翅兩對,前翅硬而直,爲革質,後翅較薄,積褶如扇,口爲咀嚼口,變態不完全。例如螳螂(*Tenodern aridifolia*),飛蝗(*Pachytylus danicus*)蟋蟀(*Gryllodes berthellus*)等。

11. 半翅類(Hemiptera) 翅有二對,或全缺,其中一亞目在前翅的基部變成甚厚的角質。口爲吸收式,變態不完全。分爲下列三亞目。

(一)寄生亞目(Parasitica) 無翅,且無變態。寄生於哺乳類的皮膚上,吸血液爲食。大小顎退化,上唇與隣接皮積共成一吸管,下唇則變成螫刺器,足適于懸着。例如寄生人體的人蝨(*Pediculus humadus*),分衣蝨(*P. humanus corporis*)與頭蝨(*P. humanus capitis*)兩種。又如寄生於陰部的毛的毛蝨(*Phthirius pubis*),亦屬此亞目。

(二)同翅亞目(Homoptera) 四翅全部爲薄膜性而同形,普通前翅較後翅長,形成其被蓋。口爲吸收口,例如蚜蟲(*Aphis*),葡萄蝨(*Phylloxera vastatrix*),介殼蝨(*Aspidiotus perniciosus*)三者均爲農作物及果樹的大害蟲。蟬科(*Cicadidae*)的種類甚多,均屬此類。

(三)異翅亞目(Heteroptera) 均備四翅,亦有無翅的。四翅中前翅基部大部分,爲不透明的角質,末端一部分又爲透明的薄膜質。陸產的例如紫椿象(*Carpocoris*),紅椿象(*Elasmethus*)剪狀椿象(*Acanthosoma*),又如床蝨俗名臭蟲(*Cimex lectularius*)等。水生的則有田鼈(*Kirkaldyia*),松藻蟲(*Notonecta*)等。

12. 脈翅類(Neuroptera) 形狀大體與蜻蛉目相似,體質軟弱,複眼甚大,單眼或有或無,口器適于咀嚼,四翅爲膜質

而同大，亦有少數後翅比前翅稍狹或較退縮，通常多細而成網狀的翅脈。變態不完全，蛹裸出或作繭裹之。例如蛟蜻蛉 (*Hagenomyia*)，闊翅蜻蛉 (*Chrysopa intima*) 等。

13. 長翅類 (Mecoptera) 頭小，有鞭狀的觸角及大複眼，口邊下方延長成嘴狀，口器的末端，適于咀嚼。四翅爲膜而多翅脈。諸腳適于步行或攀昇。腹概細長，變態完全。幼蟲棲於濕地中與成蟲同爲食肉性的動物。例如舉尾蟲 (*Panorpa communis*) 又名蠍蠅 (Scorpion fly)。

14. 毛翅類 (Trichoptera) 有四膜質的翅，各翅密被細毛，並多縱脈，口器適于吸收，觸角鞭狀。複眼半球形。前胸短小，中胸較後胸爲大，後翅往往較前翅亦大，變態完全。幼蟲爲掠奪性，成蟲多發現于水邊的草木上。例如石蠶 (*Phryganea*) 等。

15. 鱗翅類 (Lepidoptera) 全身細毛，四翅覆瓦狀排列的細鱗，頭與胸分界明顯，胸由三節而成，腹部由六節或七節而成。觸角呈鞭狀，羽狀，紡錘狀或枹狀。複眼大，少數有單眼二，口器適于吸收液體。爲完全變態，含下列兩亞目：

(一) 蝶亞目 (Rhopalocera) 四翅在靜止時，直立於背，觸角爲絲狀，蛹爲裸蛹，如鳳蝶 (*Papilio xuthus*)，粉蝶 (*Pie-*

ris rapae)。

(二)蛾亞目(Heterocera) 體多肥大,密被細毛,觸角尖細,有鞭狀,羽狀或紡錘狀,翅軟不善飛。如衣蛾(*Tinea pellionella*),蠶蛾(*Bombyx mori*)等。

16. 雙翅類(Diptera) 翅僅有一對,頭,胸,腹三部分界明顯,兩複眼大,亦有單眼三,觸角短者爲三節,長者爲多數小節。口器適于刺螫或吸收,胸部三節合爲一,諸腳有五跗節,有附着盤。多卵生,亦有胎生。變態完全,幼蟲無腳,蛆狀,頭部明顯。含下列兩亞目:

(一)直裂亞目(Orthorapha) 蛹爲被蛹或圍蛹,成蟲脫離蛹皮時,由脊部生橫行裂線。如蚊(*Culex fuscus*) 虻(*Tabanus trigonus*)。

(二)環裂亞目(Cyclorapha) 蛹爲圍蛹,幼蟲有不完全的頭及口器。如食蚜蠅(*Syrphus balteatus*),家蠅(*Musca domestica*)。

17. 微翅類(Siphonaptera) 體軀側扁,頭及胸兩部細小,腹大分八節,四翅皆缺,無複眼,或爲單眼,或并單眼而無之。觸角短小,口器適于刺螫及吸吮,六腳發達,變態完全,生於塵埃及朽木間,蛹藏繭中,成蟲多寄生于哺乳類或鳥類之

體。善跳躍。如蚤(*Pulex irritans*)。

18. 鞘翅類(Coleoptera) 外被極厚的角質層,有翅二對,前翅全部爲角質化,頗堅牢,祇有保護後翅的作用,而無飛翔力。後翅爲膜質,靜止時折入於前翅的下面。口器適於咀嚼及嚙咬,故大小兩顎特別發達。變態完全。幼蟲有三對的胸腳,或無肢而呈蛆狀,分爲七亞目:

(一)食肉蟲類(Adephaga) 有水棲的,有陸棲的。水棲者如龍蝨科(Dytiscidae),陸棲者如斑蝥科(Ciandelidae)及步行蟲科(Carabidae)。

(二)棒角蟲類(Clavicornia) 觸角呈棒狀,例如埋葬蟲科(Silphidae)。

(三)鋸角蟲類(Serricornia) 觸角末端數節呈鋸狀。例如叩頭蟲科(Elateridae)及吉丁蟲科(Buprestidae)爲其代表。

(四)櫛角蟲類(Lamellicornia) 觸角末端,成扁平齒。例如爲害果樹的金龜子科(Scarabaeidae)及鍬螂科(Lucanidae)屬之。

(五)草食蟲類(Phytophaga) 包括多數爲害極重的害蟲。例如天牛科(Cerambycidae),豆象科(Bruchidae)屬之。

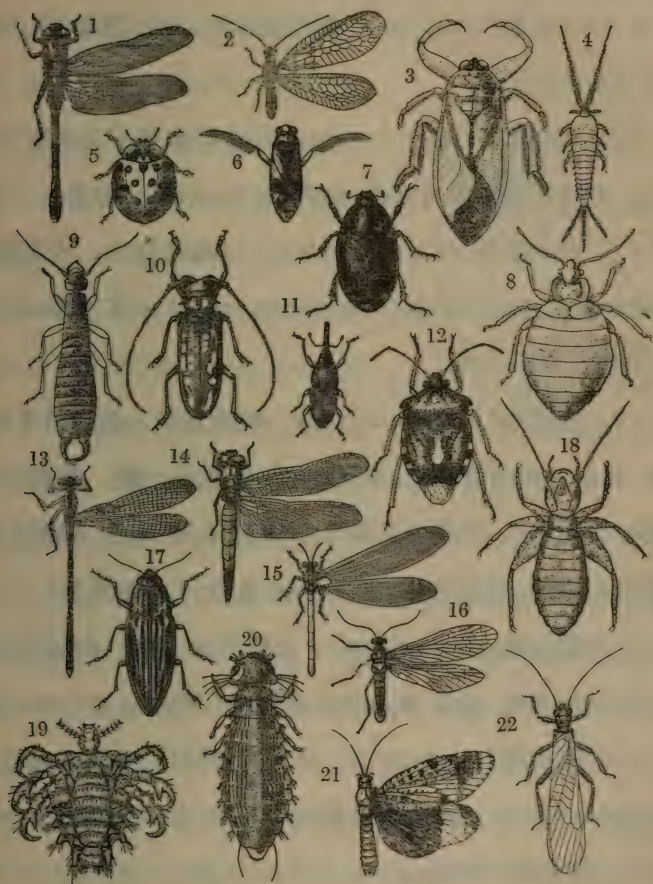


圖 29. 主要昆蟲的例

- | | | | | |
|---------|---------|----------|---------|----------|
| 1. 黑條蜻蜓 | 2. 闊翅蜻蜓 | 3. 田鼈 | 4. 衣魚 | 5. 瓢蟲 |
| 6. 松藻蟲 | 7. 金龜子 | 8. 床蝨 | 9. 蠼蠋 | 10. 天牛 |
| 11. 穀象 | 12. 椿象 | 13. 細腹蜻蜓 | 14. 黃蜻蜓 | 15. 蛟蜻蜓 |
| 16. 舉尾蟲 | 17. 吉丁蟲 | 18. 粉蟲 | 19. 毛蟲 | 20. 鷄的羽蟲 |
| 21. 石蠶蛾 | 22. 覆翅蟲 | | | |

(六)三節類(Trimera) 爲有益蟲類,例如瓢蟲(*Ptychanatis asyridis*)。

(七)異節類(Heteromera) 擬步行蟲科(Tenebrionidae),其幼蟲爲積穀的害蟲。地膽科(Meloidae)等是。

(八)有吻蟲類(Rhynchophore) 有喙狀的,有象鼻狀的,例如食害米粒的穀象(*Calandra oryzae*)及食害桑樹的姬蟬(*Baris deplanata*)。

19. 膜翅類(Hymenoptera) 觸角爲數小節,頭可自由運動。複眼之外有單眼三,胸部三節,癒合成一體。翅有兩對,前翅較後翅爲大,四翅爲薄膜質翅脈甚多。有毒針。腳頗發達,每腳有五跗節。變態完全。蛹爲裸蛹。包含下列兩亞目:

(一)腰大類(Symphyla) 爲植物的害蟲,例如麥蜂屬(*Cephus*)的蟲類,及食害萊菔的蕪菁蜂(*Athalis spinarum*)。

(二)腰細類(Apocrita) 分爲有錐類(Terebrantia)及有劍類(Aculeata)二班,前者例如馬尾蜂(*Eurobracon penetrans*),後者例如蜜蜂(*Apis chinensis*)等。

第七綱 蛛形類(Arachnoidea)

蛛形類的頭胸兩部,合成頭胸部(Cephalothorax),而與後方的腹部有顯然的分界。祇壁虱類的頭胸腹三部合爲一囊

狀體。頭胸部常有六對的附屬肢，第一對爲鉗角(Chelicera)，與其他節足動物的大顎相當，鉗角具毒腺，爲捕獲食料之用。第二對爲腳鬚(Pedipalp)，又稱顎鬚(Maxillipalp)，與其他節足動物的觸角的機能相同，但在形態上，則與第一小顎相當。故在蛛形類無真正的觸角。第三對以下四對爲步



圖 30. 蛛形模式圖

1. 鉗角 2. 腳鬚 3. 呼吸門
4. 生殖孔 5. 紡績突起 6. 肛門

I 至 IV 步腳

腳，步腳中的第一對與其他節足動物的第二小顎相當。步腳通常有七節，最末節有二個至三個的爪。眼爲單眼，在頭胸部常爲二對至十二對不等，亦有完全無眼的。蛛形類最顯著的特徵，在於口器的構造，缺真正的顎，故由腳鬚及鉗角以助咀嚼，而攝食方法，則用吸收方法。腹部的體節，有顯明的，有不分節的。有體節時爲十三節。腹部以無附屬肢者居多，有時變形而成蛛形的紡績器(Spinnerets)，及蠍的櫛狀板(Comb-plate, or Pecten)消化系爲一條直管，前端有富於筋肉的咽喉(Pharynx)，司吸取食餌時的唧筒體作用，故又稱爲吸胃。常有一對的馬爾卑喜管開口於後腸。此外更有稱爲腳基腺(Coxal

gland)的一種排泄器，開口於第三步，腳的基節，或第一步腳。呼吸器有兩種，一爲肺囊(Lung-sac)，一爲氣管(Trachea)。肺囊及氣管，由四對的氣門開口於腹部下面。生殖系成對，而開口於腹部的基節。卵生而有變態者，則其幼蟲最初有步腳三對，後增加至四對。但以孵化後，即與成體形態相同者居多。蛛形類種類甚多，大體上分爲八目：

一 蠍類(Scorpionida) 此類總稱爲蠍，頭胸部甚短，

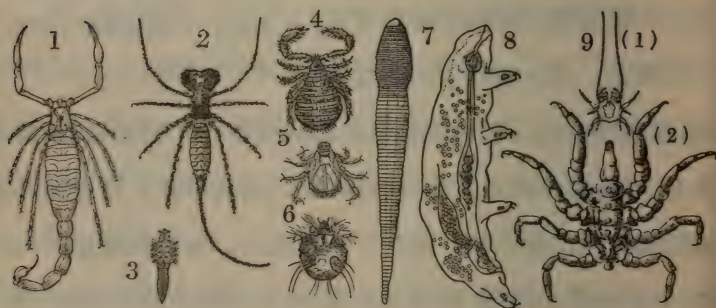


圖 31. 蛛形類的幾種代表

- | | | | |
|--------|--------|---------|-----------|
| 1. 蠍 | 2. 鞭尾蠍 | 3. 毛蟻蟲 | 4. 擬蠍 |
| 5. 犬壁蝨 | 6. 疥癬蟲 | 7. 犬舌蟲 | 8. 熊蟲(側面) |
| 9. 海蜘蛛 | (1) 幼體 | (2) 成長者 | |

腹部分爲兩部，前半部由七節而成，與頭胸部結合；後半部爲六節，呈尾狀，而伸長。鉗角較小，而腳鬚強大，有把握用的鉗。生殖門上面，覆有生殖門板。其後側方有一對櫛狀板，富於神

經，大概爲與生殖作用有關的一種感覺器官。最後的腹節，呈鉤狀，而向上彎曲，有分泌猛毒的毒腺(Poison-gland)。此毒性甚強。中國產者爲 *Buthus martensii*。

二 腳鬚類(Pedipalpi) 外形與蠍相似，但頭胸部有一不分節的背甲(亦有分節的)，腹部與頭胸部顯然分明，腹的末端有一長鞭狀附屬物。缺角甚小，而腳鬚強大，且有鉗。步腳的第一對與其他三對形態不同。司觸角的作用。此類無毒，例如鞭尾蠍(*Typopteltis*) 編者在武昌及廣東庭湖山地曾採獲之。

三 擬蠍類(Pseudoscorpii) 外形亦似蠍而體極小，不超過六至七毫米，頭胸部有一枚的背板，隱約有分節的紋，腹部由十一節而成，缺角甚短，而呈缺狀，腳鬚亦成大螯，與蠍相同，常棲息於樹木的樹皮及枯葉下。例如擬蠍(*Microcreagris*)，編者曾於廣西樂水縣得之。

四 蜘蛛類(Araneia) 一般所謂蜘蛛即屬於此類。頭胸部由一枚的背甲覆之，不現環節。單眼通常爲八個，排列於頭胸部的前緣，其位置與排列方法，爲確定蜘蛛種類時的重要分類標識。腹部與頭胸部之間細縊，與昆蟲中的蜂相似。腹部的環節，普通不甚分明，腹面有兩對至四對的紡績器。缺角由二節所成，第一節內含毒腺末節呈鉤狀。腳鬚甚長，與步腳的構

造相似。雄者則其末節的下面有複雜的交接器官，平時爲凹陷的膜質囊，交接時則膨大而突出。其形狀依種類而異，亦爲分類上的標準。呼吸器平常爲兩對的肺書，亦有後面一對變成氣管的。

蜘蛛類的紡績器官常存在於腹部下面的先端，均爲附屬肢的變形。其排列方法，依種類而異，普通稱爲紡績突起，各突起之上，有許多的小管，紡績腺中的物質，經此種小管而排出體外，遇空氣而凝固，即成蜘蛛絲。一七一〇年法人旁恩(Bon)氏曾用蜘蛛絲造成襪。巴黎的當時昆蟲學者來米(Réaumur)氏亦曾行種種實驗，想利用此絲作工業用途，但其結果，蜘蛛絲太細，不切實用，惟蜘蛛的所作的茧則尚可利用云。

蜘蛛的種類甚多，普通所見的，有斑腳蜘蛛 (*Scytodes thoracica*) 爲人家屋內所常見的一種，黃金蜘蛛 (*Nephila*) 爲水邊及山地所常見。捕蠅蜘蛛 (*Menemerus*) 爲捕食蠅的一種蜘蛛類。

五 盲蜘蛛類 (Opiliones) 頭胸部與腹部不縮小，步行肢甚細長，大多棲於濕潤地方，以捕食小昆蟲爲生，例爲盲蜘蛛 (*Phalangium*)。

六 壁蝨類 (Acarina) 壁蝨類的身體各部，表現退化的

狀態，故胸部與腹部幾乎完全融合，而失境界，腹部的環節亦消失，缺角有起變化的，有呈缺狀或鈎狀錐狀的。腳鬚依習性而有種種變化，或呈步腳狀，或幾乎退化。步腳亦依生活的狀態，而起種種的適應。體形甚小，多數非用顯微鏡不能見之。有營自由生活的，有營寄生生活的。但營自由生活的壁蝨，亦必有一時期為寄生性。淡水中生活的為水壁蝨(*Monohy drachna*)，體長約一、五毫米，體極肥大，色澤甚美麗，幼蟲時代，寄生於水棲昆蟲。寄生於人體的有毛囊蝨(*Demodex folliculorum*)及疥癬蝨(*Sarcoptes scabiei*)，均寄生於人類及家畜的毛囊及汗腺等。更如恙蝨(*Trombidium*)，則刺於人體，而傳佈恙蟲病，有性命之憂。家畜皮膚的血壁蝨(*Ixodes*)，犬貓體上最普通。更有所謂粉蟬(*Tyroglyphus*)為麵粉中所常發生的一種壁蝨。

七 舌形類(Linguatulida) 為寄生於脊椎動物的蠕蟲狀動物，體細長而表面有許多環形的構造。成蟲無附屬肢，前端的腹面有口。兩側有四個鈎狀的構造，消化器官甚簡單，而缺循環系統與呼吸系統。常寄生於爬蟲類的鼻孔及氣管中，哺乳類亦常變寄生。例如寄生於犬的犬舌蟲(*Linguatula*)。見于犬，貓，鼠，兔等的動物的鼻腔中，人亦偶被寄生。

八 緩步類(Tardigrada) 通稱熊蟲(*Macrobiotus*) 卽其代表,體長不過一毫米體由頭部與四節的軀幹部而成,軀幹部有四對的腳,腳的尖端有鈎,背甲上有種種微細的構造,無循環器及呼吸器。常分布於陸地及水中。此類有抵抗乾燥的力,乾燥時經數年,而仍能蘇生爲其特徵。

此外與蛛形類相似,而其分類上的位置,至今尙未完全確定的,有劍形尾類及海蜘蛛類兩類。

劍尾類(Xiphosura),我國沿海各地所產的鱟魚(*Tachyplesus tridentatus*)屬之。體爲卵圓形,頭胸部占其最大部分,背面有一背甲,與甲殼類的背甲相似。背甲的前面兩側,有複眼一對。頭胸部有六對附屬肢,第一對在口的前方,呈螯狀。第二對以下五對,排列於口的兩側,各由六環節而成,稱爲顎腳(Gnathopod)。五對顎腳之中,最初四對的末端呈鉗狀,第五對的末端的二節或三節有棘狀的突起,而不成鉗。顎腳的基節,內側有咀嚼面司口器之用,腹部本由十二節而成,但最初的六節,各有一對的附屬肢,第一對左右相合而成一板,被覆於後方各腹肢,叫做蓋板(Operculum),第二對至第五對的腹腳,叫做鰓腳(Branchipod),分叉爲內外兩肢。外肢的後面,有薄葉狀的鰓,與甲殼類的鰓相似。腹端有長劍狀尾節(Telson),

棲息於淺海砂泥底，至初變而產卵。其幼蟲與化石中所發現的甲殼類的三葉蟲(*Trilobita*) 相似。福建一帶，以此動物爲食，但肉味不甚美。蟹魚有視爲甲殼的，有視爲蛛形類的，

海蜘蛛類(*Pycnogonida*)又稱全腳類(*Pantopoda*) 其外貌如蜘蛛，但又純爲海產。體分頭胸腹三部，頭部的後面，與胸部第一胸節融合，其間無分節。頭部有三對的附屬肢，胸部由四節而成，其第一節與頭部相融合，各節有一對的步腳。腹部短小不分節，亦無附屬肢，宛如一個的突起。步腳細長，末端有爪。腹部的發育不完全。棲息於海藻類及水螅蟲類等的羣體間，體長約一釐米以下，深海產居多，中國產否，未有記錄。

第十五章 原索動物

原索動物的體制，與脊椎動物相近，從前把此類與脊椎動物，合稱為脊索動物(Chordata)，現為便利上分為兩門。原索動物的特徵，為體的正中，有稱為脊索(Notochord)的器官。背側有管狀的神經管，腹側有消化管，消化管除兩端開孔之外，更於前部的側面開孔兼司呼吸作用。脊索為軟骨狀而不分節。均為海產，分為三綱：(一)擬索類(Adelochorda)；(二)尾索類(Urochorda)，(三)頭索類(Cephalochorda)。

第一綱 擬索類(Adelochorda)

擬索類又稱腸鰓類(Enteropneusta)或半索類(Hemichorda)，體左右對稱，而呈蠕蟲狀或苔蘚蟲狀。體的前端有體腔所成的水腔(Hydrocod)，消化管除口以外，更有鰓孔(Gill-slits)，與外界相通，珠寶蟲(*Balanoglossus*)為此



圖 32. 珠寶蟲
構造圖

- | | |
|--------|--------|
| 1. 吻 | 2. 嚥 |
| 3. 外鰓孔 | 4. 生殖腺 |
| 5. 肝臟 | 6. 肛門 |

類的代表，體細長而由吻(Proboscis)領(Collar)與軀幹三部而成，吻的最前端，呈舌狀或珠寶狀。其次爲領部，爲圓筒狀。口開於領部的前端腹面，消化管的前部，有數對鰓裂。雌雄異體，棲息於海岸砂泥中，長達六十釐米，最近聞青島曾發見此蟲。

第二綱 尾索類(Urochorda)

尾索類有營自由生活的，有營固着生活的。前者終生具有脊索的尾部，後者則在幼蟲時代有具脊索的尾部，至成體而營固着生活故有尾索動物的名稱。身體被有含纖維質的被囊(Tunica)故又有被囊動物(Tunicata)的名稱。此類的咽頭有鰓裂，體中脊索，故爲原索動物。分爲三目：

一 尾蟲類(Appendiculata) 又稱幼形類(Larvacea)或橈體類(Copeledata)。爲透明的小動物，終生由卵圓形的軀幹部與尾部而成。外被不含纖維質的膠狀包被。口開於軀幹的尖端，生殖腺在於鈍端。雌雄同體。例如蝌蚪蟲(*Oikopleura*)，體由頭尾兩部而成，頭部內含內臟，而尾部則司運動，自由浮游於海面，體長約三毫米左右，全身無色透明。編者曾在海南島採集浮游生物中得之。

二 海樽類(Thaliacea) 亦爲浮游體，或獨自存在，或多數成羣體。體形如樽狀，或卵圓形，體軟弱而透明，以含纖維

質的被囊包圍之。幼期有具原索的尾部，至成體則缺之。體壁中有多數體筋。分佈甚廣，我國沿海各地均見之。例如海樽(*Dolium*)及玻璃蟲(*Salpa*)。

三 海鞘類 (Ascidiacea) 營着生生活，體爲囊狀，而以含纖維質的被囊包圍之。排泄腔的開口，在於背側，咽頭爲囊狀，有鰓裂，司呼吸作用。消化管彎曲，肛門亦開口於排泄腔中。種類甚多，常附着於海底的砂泥及岩礁等，體形爲不規則的橢圓形或卵形等。其幼體爲蝌蚪狀，營自由生活，至成體而尾索退化，變成固着生活。分單海鞘類 (Monascida) 與複海鞘類 (Synascida) 兩類，例如白海鞘 (*Styela plicata*) 及透明海鞘 (*Ciona intestinalis*) 爲香港灣中所常見的海鞘，前者外形如

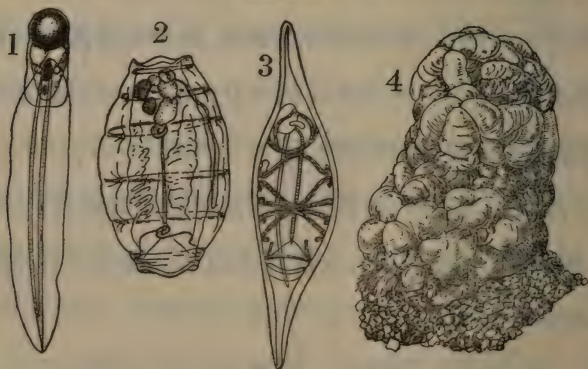


圖 33. 尾索類的例

1. 蝌蚪蟲 2. 海樽 3. 玻璃蟲 4. 白海鞘

卵圓綿花塊，長約六至七釐米後者附着於珊瑚間，長卵圓形，長約三至四釐米，均屬單海鞘類。至於羣體的複海鞘，編者在中國沿海，尚未見過，大約因棲於較深的海底之故。

第三綱 頭索類(Cephalochorda)

頭索類又稱無頭類(Acrania)，中國廈門產一種所謂文昌魚(*Branchiostoma belcheri*)即為此類的代表。此魚為半透明的小動物，頭尾兩端尖銳，背腹中央線及尾端有鰭，口在頭端的下面，其周圍有多數絲狀突起，叫做口鬚(Cirri)。口的裏面，

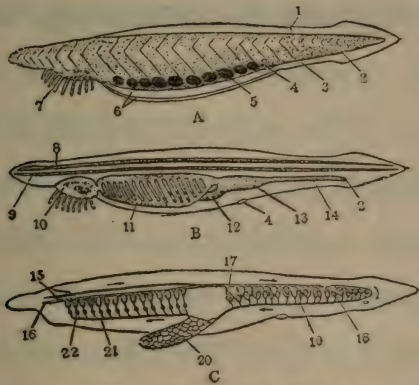


圖 34. 頭索類的模式圖(A—C)

- | | | | | |
|---------|---------|----------|---------|----------|
| 1. 鰭 | 2. 肛門 | 3. 鰭 | 4. 呼吸孔 | 5. 生殖腺 |
| 6. 腹鰭 | 7. 口鬚 | 8. 神經 | 9. 脊索 | 10. 口腔 |
| 11. 咽頭 | 12. 肝臟 | 13. 中腸 | 14. 終腸 | 15. 背動脈 |
| 16. 頸動脈 | 17. 大動脈 | 18. 腸毛細管 | 19. 腸靜脈 | 20. 肝毛細管 |
| 21. 鰓動脈 | 22. 鰓心臟 | | | |

爲大咽頭腔，咽頭腔的左右壁，有多數裂孔，由口而入的水，通過這種裂孔，而入圍鰓腔，更經呼吸孔又稱腹孔(Abdominal pore)而出體外。咽頭腔的後端，與腸管相連，腸管直行，而開肛門於體腹的後面。更有肝臟與腸管相通。身體的中軸，有脊索一條，直達頭端及尾端，脊索的背面有脊髓。腦不發達，無眼。筋肉甚發達，表面有環節狀構造，雌雄異體，生殖腺有數對，由體壁所生，棲息於淺海的砂底，其末端突出水中，便於呼吸，有時則能迅速游泳。此蟲爲一七七八年巴拉司(Pallas)所發見。但在中國廈門則有漁民常捕此魚出售，足見廈門所產數量之多。

第十六章 脊椎動物

脊椎動物(Vertebrata)爲現世最繁盛的動物，種類的數目，雖不及節足動物，但亦屬不少。身體爲左右對稱，頭部甚明顯，其後部則爲軀幹部，內臟即在軀幹部之內。有真正的體腔，體腔完全由隔壁而分出小部爲圍心腔(Pericardial Cavity)，高等者，更以其餘部份，分隔爲胸腔(Pleural Cavity)及腹腔(Abdominal Cavity)。體腔的背面有一縱行的脊椎骨(Vertebra)所連成的脊柱(Vertebral column)。體腔以後部分稱爲尾部。頭部有口，外鼻孔，眼，耳，鰓裂等的開孔。鰓裂(Gill slits)最多爲七對，在水中生活的，一生均有鰓裂，在陸地及空中生活的，則祇有胎體時代見之。普通有兩對的肢，即鰭(Fins)或足(Foot)。鰭分胸鰭(Pectoral fin)及腹鰭(Abdominal fin)與前後肢相當，其他的鰭則非肢。體的表面由表皮(Epidermis)與真皮(Corium)而成。表皮常附生種種的表皮性骨骼及附屬腺。例如龜類的及蛇類的鱗，鳥類的羽毛，哺乳類的毛，鱗，爪，角等均爲表皮所生，而魚類的鱗片，則爲真皮

所生。

脊椎動物的內部骨骼甚發達，由中軸骨骼與四肢骨骼而成。中軸骨骼在胎體時代，亦為不分節的軟骨性脊索，後來次第切斷，變成脊椎骨 (Vertebra)，以是而連成脊梁 (Vertebral column)。中軸骨的前端，為包藏腦部的頭骨。頭骨由頭蓋與臟骨二部而成，頭蓋最初為軟骨性頭蓋，到了高等的脊椎動物，則硬化而成硬骨性。臟骨非包圍內臟的骨，實為圍於消化管的前部的若干

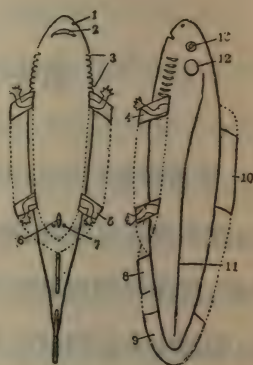


圖 35. 脊椎動物外形模式圖

1. 外鼻孔 2. 口 3. 外鰓裂
4. 前肢 5. 後肢 6. 排泄口
7. 腹孔 8. 腎臟 9. 尾鰭
10. 背鰭 11. 側線 12. 耳
13. 眼

對弧狀骨連絡而成，其最前端的，形成上下顎，後面的則為支持鰓裂之用，四肢骨骼由肢帶 (Girdle) 與自在部 (Free Extremity) 兩部而成，肢帶為自在部與中軸骨相附着的骨骼。前肢與後肢的骨骼部分，大體相同，均可視為原鰭 (Archipterygium) 的變形。

消化器自口經咽頭，食道，而達於胃，腸，終於肛門，口中有齒，以咀嚼食物，有唾腺以分泌唾液，其胃接在食道處的，稱

爲賁門，接在腸處的，稱爲幽門。其他助消化的器官，尙有肝臟與胰臟，前者分泌膽汁，後者分泌胰液，其導管位於腸的始部。棲息陸上的動物，用肺呼吸，棲息水中的，用鰓呼吸。肺臟原爲食道的一部分，後分離而獨立，位於胸部，其質疏鬆，爲海綿狀，高等種類，由氣管喉頭與口或鼻腔而通過外界。鰓由薄膜的突起所成，附着於頭的兩側。凡呼吸器組織中，皆密布微血管，該管的壁極薄，可放出一氧化碳與二氧化碳，再吸收空氣中的氧氣於血中。循環器由心臟與血管兩部而成。心臟爲肌肉質的囊，居於胸部，分爲心耳與心室兩部，魚類爲一心耳一心室，哺乳類爲二心耳二心室。接於心耳的血管，稱靜脈(Vein)，爲送血液至心臟的；接於心室的血管，稱動脈(Artery)，爲送血液至身體各部的。動脈血管與靜脈血管之間，更有毛細血管。另有一種淋巴系(Lymphatic System) 內含淋巴液，分布於身體各部，由毛細管血管漏出的血液，經此淋巴管而再送回血管，同時消化管所吸收的營養分，亦由淋巴管而輸送至血液中。呼吸用肺或鰓行之，泌尿器爲腎臟一對，其輸尿管或直接開於體外或開口於排泄腔。雌雄異體，或卵生或胎生。

脊椎動物中不論卵生或胎生，其胚體之外，往往有包一種膜質的皮膜，叫做羊膜(Amnion) 羊膜之內，有羊膜液。爬蟲

類。鳥類及哺乳有此種羊膜，所以叫做有羊膜類(Amniota)，其他叫做無羊膜類(Anamnia)。學者中有把脊椎動物分爲無羊膜類與有羊膜類兩亞綱，再分爲若干綱的，亦有直接分爲若干綱的。本書則將脊椎動物，分爲下列六綱：(一)圓口類(Cyclostomata)；(二)魚類(Pisces)；(三)兩棲類(Amphibia)；(四)爬蟲類(Reptilia)；(五)鳥類(Aves)；(六)哺乳類(Mammalia)。

第一綱 圓口類(Cyclostomata)

圓口類產於淡水或海水，其體呈圓柱狀，口在體的前端，呈圓形，由環狀軟骨支持之，無顎。有脊鰭與尾鰭，無胸鰭與腹鰭。皮膚平滑無鱗片。體內縱貫一軟骨性脊索，一生不變，而形成此類的椎軸骨骼，前端與軟骨性的頭骨相連。胸及脊髓的發達程度甚低。鰓爲囊狀，有六對至七對。心臟爲一心耳一心室。雌雄異體，生殖物先落於體腔中，然後經開於腹部下面的腹孔，而產出體外。例如七鰓鰻(*Entosphenus*)，體長約三〇釐米，體面呈鉛青色，口爲圓形，口內有齒，便於鉤着他魚體，其口亦有吸盤的作用。頭部側面，有顯明的眼一對，眼後又有七對的鰓孔，與眼的形狀相似。此魚在日本甚多，棲息於河川中，常吸着於其他魚體，而吸取其血液。中國福建有產此魚的記

錄，確否尙待實證。

第二綱 魚類 (Pisces)

魚類爲水棲的脊椎動物，故其體形大都爲紡錘形，而稍側扁，適於水中生活，祇鰻鱧等潛居於泥沙中的，則體呈圓筒狀。體分頭，軀幹及尾三部，但各部均不易動。體面被覆真皮性的鱗片。骨骼有軟骨性的，有硬骨性的。例如鯊魚爲軟骨性，而鯉鯽爲硬骨性。鰭共五種，成對的爲胸鰭，腹鰭。不成對的爲背鰭，臀鰭，尾鰭。尾鰭分上下兩部。其上下兩部相等的稱爲正尾 (Homocercal) 兩部不相等的，稱爲歪尾 (Heterocercal)，鰭中

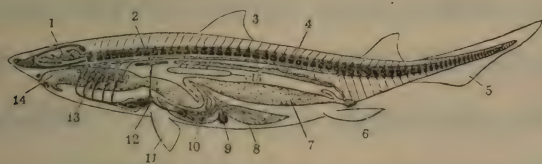


圖 36. 魚類的構造模式圖

- | | | | | | | |
|-------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|
| 1. 腦 | 2. 大動脈 | 3. 背鰭 | 4. 腎臟 | 5. 尾鰭 | 6. 腹鰭 | 7. 中腸 |
| 8. 肝臟 | 9. 膽囊 | 10. 脾臟 | 11. 胸鰭 | 12. 胃 | 13. 咽頭 | 14. 口腔 |

有類骨性鰭條支持之。魚類的呼吸器官爲鰓。鯊魚等有鰓裂 (Gill-cleft) 與外界相通，硬骨魚類則在頭部有鰓蓋 (Operculum) 一對，以司鰓的保護，鰓蓋的後緣則有大孔。心臟由一心耳一心室而成。消化器口開於頭端或頭的腹面，經咽頭部，

食道，胃，腸而至肛門，肛門在腹部後方。胃腸的形狀，依種類頗有差異。

魚類雌雄異體，均卵生。由卵孵化之後，變成幼魚，經逐漸的變態，始成成長的魚。魚類的分類系統亦有多種，現取最簡便的方式，分為四亞綱：

第一、板鰓亞綱(Elasmobranchia) 其特徵骨為軟骨性，鰓孔有五對至七對，無鰓蓋。皮膚被楯鱗，尾為歪形。腸有螺旋瓣，雄魚腹鰭後部變成交接器，大都卵生，又有胎生的。分為四目，即一、側鰭類(Pleuropterygii)；(二)側棘類(Pleuroacanthar)，(三)棘鰭類(Acanthodei)；(四)橫口類(Plagiostomata)。前三目均為已絕種的化石動物，祇第四目橫口類則為生存的種類。一般所謂鯊魚，均屬於此類。鯊魚的種類甚多，例如貓鯊(*Heterodontus zebra*)身體肥厚，橫斷面呈三角形。雙髻鯊又名丁字鯊(*Cestracion zygaena*)，頭部向左右突出。青鯊(*Galeus*)體極大，鰭為製魚翅上品。紅鰩(*Dasybatus akajei*)體呈盤狀，尾約並具尾刺。鳐鰩(*Myliobatis*)頭部突出，軀幹與胸鰭合成菱形，鼻瓣變成四角形。以上均為中國普通的橫口類。

第二、全頭亞綱(Holocephali) 本亞綱現存的種類較

少，僅爲銀鯊科(*Chimaeridae*)一科。基本構造，與板鰓亞綱相一致之點甚多，故學者往往有把此亞綱歸入於板鰓亞綱的。其特徵爲頭部甚大，不如鯊魚的扁平。口不及鯊魚大，且有由唇軟骨所支配的口唇，頭部的後方左右兩側。有由皮膚褶所成的鰓蓋(*Operculum*)，故祇有一對的鰓孔，開於胸鰭的前方。胸鰭及腹鰭較大。尾鰭爲不正形，皮膚無鱗片而平滑，骨骼爲軟骨性。例如銀鯊(*Chimaera*)一屬，亦有數種，中國東海產之。

第三、硬鱗亞綱(*Ganoidei*) 本亞綱現存的種類較少，化石甚多，其特徵 皮膚有特別的所謂硬鱗(*Ganoid scale*)，有噴水孔或無噴水孔。喉部有稱爲喉板的特別骨片，骨骼在下等者爲軟骨性，高等者則具硬骨，卵生。本亞綱中有與硬骨魚的構造無從區別的，所以學者中有把硬鱗亞綱與硬骨亞綱併稱爲完口類(*Teleostomi*)的一亞綱的。現爲便利上，仍將硬鱗亞綱與板鰓亞綱各作一亞綱。硬鱗亞綱分爲四目：

一 總鰭類(*Crossopterygii*) 本目中所包含魚類，大多爲化石，生存者僅產於非洲河川中的多鰭魚(*Polypterus*)及管魚(*Calamichthys*)等數種。內骨骼由軟骨化爲硬骨質，脊梁由完全的脊椎骨而成。皮膚覆有稜形的硬鱗。胸鰭的表面有鱗，鰭則由此具鱗的基部散出，大多棲於淡水。

二 鱗骨類 (Lepidostei) 本目中的生存種類，爲雀鱈 (*Psephurus*) 等，共有四種，勃李乾氏 (Bleeker) 謂中國長江上游，亦產此魚 (*Psephurus gladius*)，但尚未見以後的記錄。美國產鱗骨魚 (*Lepidosteus*)，亦屬此類。其特徵爲硬骨骼的骨骼，具四個的鰓蓋骨，胸鰭有腳狀的基部，皮膚被長方形的硬鱗。

三 軟骨硬鱗類 (Chondrostei) 內骨骼大部分爲軟骨質，脊梁中尚有殘餘的脊索，故未有完全的椎體部，祇在其背側及腹側有軟骨片。頭蓋的大部分亦爲軟骨性，其背側完全由軟骨所成，在其外方，則有硬骨片。全體被粒狀或板狀的鱗片。中國所產，爲鱘魚科 (Acipenseridae) 一科。

四 亞米亞類 (Amioidei) 現在的種類，僅有亞米亞 (*Amia*) 一種，其他均爲化石，現存種的骨骼爲硬骨質，與硬骨魚相似，但化石中往往有具脊索的。皮膚被覆圓鱗，產於北美的大湖中。

第四、硬骨亞綱 (Teleostei) 多數所謂食用魚類，均屬於此亞綱，其特徵爲全體骨骼均爲硬骨質，脊椎骨的兩面爲凹形，故稱雙凹型。常具鰓蓋，由四對鰓蓋骨而成。尾鰭普通爲正形。皮膚有圓鱗或櫛鱗被覆之。鰓無鰓間隔膜，排列成櫛狀。無

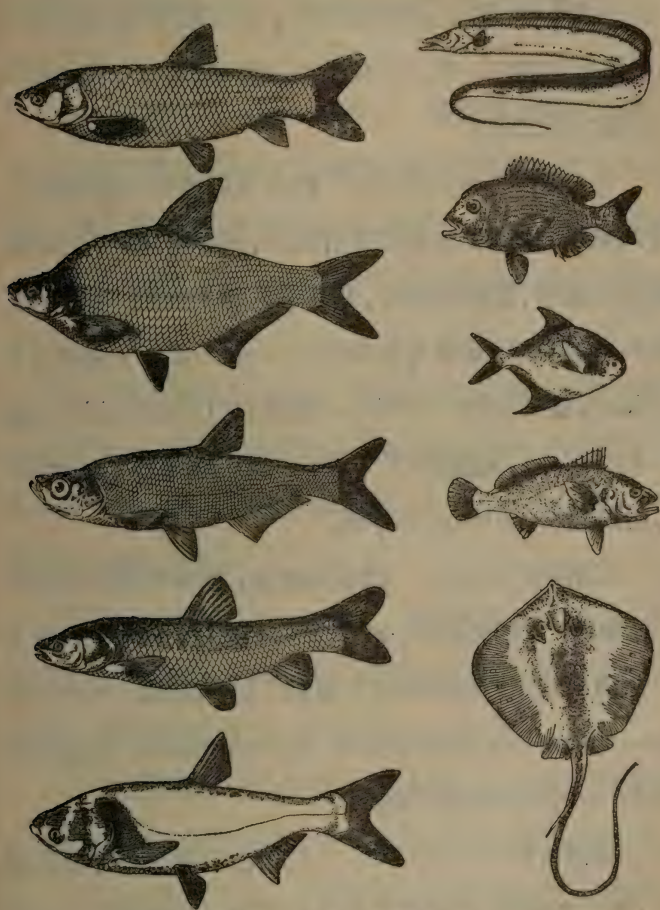


圖 37. 主要魚類的例

左側淡水魚 1. 鯪魚(草魚) 2. 扁魚 3. 鮠魚(菜條魚) 4. 青魚 5. 鯪魚

右側鹹水魚 1. 帶魚 2. 鯛 3. 鰺 4. 黃魚 5. 魷魚(均從上到下)

噴水孔，大多有鰓。卵生，少數爲胎生。其分類系統，學者各有不同，現依喬爾登(D. S. Jordan)的分類系統，其中最主要的種類，分爲二十二目：

一 等椎類(Isospondyli) 鯨魚及鰐魚狀的魚類屬之。脊椎骨均相同，上顎骨與前顎骨有區別，無觸鬚。鱗片爲圓鱗，鰓蓋諸骨甚顯著，腹鰭爲腹位，但常缺乏，或有脂鰭，或無脂鰭。中國產的主要科名，爲寶刀魚科(Chirocentridae)，海鰱魚科(Flopidae)，虱目魚科(Chanidae)鰐魚科(Dorosomidae)，鯨魚科(Clupeidae)，鰻魚科(Engraulidae)，鮭魚科(Salmonidae)，鰐殘魚科(Salangidae)等。

二 項肩類(Iniomi) 鰭僅具輻條，前部脊椎骨的構造簡單，無變化，且無間鎖骨。鰓蓋往往不完全，其中有具發光器的。中國產的主要種類如比女魚科(Aulopidae)的比女魚(*Aulopus japonicus*)及狗母魚科(Synodontidae)的狗母魚(*Saurida argyrophanes*)等是。

三 緩鰓蓋類(Lyopomi) 肩帶由鎖骨上鎖骨及後鰓蓋而成，無中鳥喙骨，鰓蓋部呈特殊的形狀，前鰓蓋骨由懸吊的部位分離，變爲一極小的骨，僅與下顎結合。排列成鎖狀的下眼骨，擴展至鰓蓋骨的後緣，而侵入前鰓蓋骨的部位。腹鰭

爲腹位。僅含蜥蜴鱗科(Halosauridae)一科，此魚中國有無，至今未詳。

四 合鰓類(Symbranchia) 體形近於鰻形，前上顎骨及口蓋骨均極發達，無中烏喙骨，縫合骨或存或缺。鱗細小或缺之，無對鰭，不成對鰭亦甚小，變成一皮褶。左右鰓孔相合而成一鰓孔，無鰾，產於暖海與淡水，中國產僅黃鰭科(Flutidae)一科。

五 無足類(Apodes) 體延長成圓筒狀，即所謂鰻形，缺腹鰭，前上顎骨萎縮或完全消失，鰓蓋諸骨亦均萎縮，鱗微小或缺之，鰭無棘，脊椎骨數甚多，其主要種類分爲七科，例如鰻鱺科，蛇鰻科等是。

六 頭鰻類(Carencheli) 具普通魚所有的前上顎骨及上顎骨，但與頭骨固着縫合，肩帶遠在頭骨的後方，體亦延長成鰻形，僅有頭鰻科(Derichthyidae)一科。

七 緩體類(Lyomeri) 形如鰻，爲海產，但其體甚退化，鰓弧退化成五小骨片，上顎骨附着於頭骨，無縫合骨，下顎甚大，可向各方面運動。口腔較身體其餘部分大。吻的先端有小眼。均深海產，例如大喉魚(*Macropharynx*)即其一例。

八 異扇類(Heteromi) 上後頭骨與額骨之間有顱頂

骨，無中烏喙骨，肩帶由鎖骨後顛顛骨而成，後顛顛骨不固着於頭骨。腹鰭爲腹位。均爲深海產，體形退化者居多。例如棲息於海參的排泄腔中的潛魚(*Carapus*)，其體細長成鰻狀，無腹鰭。

九 異顎類(*Heterognathi*) 爲普通所謂骨鰾類中最原始的一目，肩帶中有中烏喙骨，脊鰭後方有脂鰭，顎有強齒，產於南美與非洲。淡水魚爲最多，達四百餘種，凡鯉科魚類有不發達的地方，產此目魚類特多。

十 內顎類(*Eventognathi*) 鰭悉由軟條所成，鰾有氣道，與消化器官相通，肩帶與頭蓋骨相關接，常有中烏喙骨，下咽頭骨呈鏟狀，與鰓弧相平行。無脂鰭，腹鰭爲腹位。均產於淡水。脊椎骨的一部分，有所謂魏盤氏器官，爲本目特徵，以前稱爲骨鰾類(*Ostariophysi*) 包含鯉科(*Cyprinidae*) 及泥鰌科(*Cobitidae*) 二科，如鯉，鰱，鰻魚等均屬之。

十一 絲顎類(*Nematognathi*) 骨與上後頭骨相癒合，缺下鰓蓋骨，或變成鰓膜條的最上部。有中烏喙骨，前上顎骨造成口的上緣。全體無鱗片，身體上有骨板的。主要的爲鯰魚科(*Siluridae*) 與權瑞魚科(*Plotosidae*)。

十二 裸脊類(*Gymnonoti*) 體形細長如鰻魚，無脊鰭，肛門在身體的前方，喉的下部，臀鰭甚長，無腹鰭，鰓裂孔甚

小，體有細鱗或無鱗，產於中美及南美。例如電鰻(*Gymnotus electricus*)。

十三 盃孔類(Scyphophori) 頭蓋骨兩側及後顛顛骨的內側有深窪，缺縫合骨，且咽頭骨無齒，鱗爲圓鱗，頭部無鱗，吻延長，其先端有小口。產於非洲淡水，亞洲不產此類的魚。

十四 單肩類(Haplomi) 各鰭僅有軟條，無中烏喙骨。肩帶由後顛顛骨與頭蓋骨相連，上後頭骨與額骨相接，顛頂骨因此而左右分離，有鰓時常有氣道與食道相通。腹鰭爲腹位，脊鰭的第一棘甚硬，皆產於淡水。含鱗魚科(Cynrinodontidae)一科。

十五 奇肩類(Zenomi) 胸鰭呈奇形，上下兩烏喙骨結合成一個軟骨質板，並有三十六個細軟條與烏喙骨相接，產於西伯利亞及亞拉斯加的嚴寒地方的淡水。含奇肩魚科(Dallidae)一科。

十六 半鰓類(Hemibranchii) 間鎖骨特別發達，後顛顛骨不成分叉狀，上鎖骨小，上咽頭骨數少。四個最先端的脊椎，稍延長，吻突出，口開於吻端，含棘魚科(Gasterosteidae)及煙管魚科(Fistulariidae)二科。

十七 繸鰓類(Lophobranchii) 吻部延長，口在吻端，

鼻孔在眼的附近，鰓孔極小。鰓不成薄片而成小圓葉，接着於鰓弧，鰓蓋爲一個的板，皮膚無鱗，但有骨板，筋肉不甚發達，對鰭往往萎縮，亦有缺去腹鰭的海馬魚科爲其代表。

十八 下口類(Hynostomides) 體由骨質的板所包圍，鰓蓋由一大骨板所成，鰓共四個，爲薄片狀。腹鰭在腹位。含海天狗科(Pegasidae) 一科，其中有一種爲海天狗魚(*Zalises draconis*)，產于東印度諸島，編者在海南島，曾採得標本兩個，其胸鰭擴大成翅狀，吻甚長，形態甚特異。

十九 合內顎類(Synentognathi) 左右兩咽頭骨互相癒合，脊椎骨數甚多，達四五至七〇個，腹椎數較尾椎數多，腹鰭爲腹位，無棘。側線與腺的外緣平行，鰾甚大，但無氣道，其主要爲鰻鱺魚科(Belonidae)，鱻魚科(Hemirhamphidae)，文鰻魚科(Exocoetidae)，竹刀魚科(Scombrecoideae)等。

二十 棘鰭類(Acanthopterygii) 海產魚類，大多數屬於此目。脊鰭及臀鰭的前方，有數個的棘鰭，腹鰭爲喉位或胸位。上頭骨及額骨相連，肩帶由後顛顛骨與頭蓋相關接。無中烏喙骨，鰓蓋骨不甚發達，有鰾，無氣道。可分爲下列數亞目：

1. 擬鮭亞目(Salmoideae) 有鮭鱒類所見的脂鰭，口的位置，及鰭鱗的排列，似鱸類，上顎骨在側面，甚發達，而成

口的上緣。脊鰭有二棘，臀腹有一棘或二棘，腹鰭爲腹位，由一棘八輦條而成。僅含 Percopsidae 一科，產於美國。

2. 鰻魨亞目(Percesoces) 腹鰭爲腹位，每側的腹鰭爲一棘五輦條。脊鰭棘數甚少，鰓弧甚發達，胸鰭甚高。含鰻魚科(Mugilidae)及魨魚科(Sphyraenidae)二科。

3. 玉筋魚亞目(Ammodyloidei) 無腹鰭，有鱗，均無棘。口及鰓的構造與鰻魚相近。含有玉筋魚科(Ammodytidae)一科。

4. 鱸形亞目(Percoidea) 體常延長，體被櫛鱗，有側線，常與背外緣相平行，口存於先端而斜裂。齒尖，存於上下顎鋤骨及口蓋骨，而各成齒帶，左右下咽頭骨，互相分離，而有櫛齒，鰓四個，鰓裂孔在第四鰓的後方，鰓蓋骨甚發達，脊鰭常有棘，臀鰭短而有棘三個，尾鰭是半月形，胸鰭甚發達，位置較高，腹鰭爲胸位，而有一棘五輦條而成。有鰾，長成的魚無通至食道的氣道，祇附着於腹壁。大多棲息於近海及海的下層，含種類甚多，食用海產魚的大部分，屬於此類。鱸亞目中所屬的最主要如天竺鯛科(Apogoniidae)，大眼鯛科(Priacanthidae)，鱸科(Serranidae)，金線魚科(Lutianidae)，魮魚科(Theraponidae)，鯛魚科(Sparidae)，石首魚科(Sciaenidae)等科。

5. 金目鯛亞目 (Berycoidei) 腹鰭爲胸位，普通由一棘及五個以上的軟條而成，鱗形及排列形式甚多，故爲包括多數各具特徵的魚類於一亞目的，鰾有氣道，與鱸及鯖類相近。腹鰭的鰭甚多，爲保持鰭的最原始形態的一例。其主要含有金目鯛科 (Berycidae)，金鱗魚科 (Holocentridae)，鯉海鯉科 (Mullidae)，松球魚科 (Monocentridae) 等科。

6. 鯖形亞目 (Scombroidea) 體形大多數爲紡錘形，適於遠洋游泳。鱗爲小圓鱗，但亦有爲櫛鱗或缺鱗片的，側線常爲波形，尾柄細長而堅強。尾鰭爲深叉狀，腹鰭爲胸位或亞喉位及亞腹位，常由一棘五軟條而成。脊鰭及臀鰭的後方，往往有副臀，脊椎骨數在二十四個以上，分布全世界，其所屬魚類，均可供食用，且其數量甚多，故在漁業上爲最主要魚類，其含鯖魚科 (Scombridae)，鯖魚科 (Cybiidae)，鮪科 (Thunnidae)，鰹魚科 (Katsuwonidae)，帶魚科 (Trichiuridae) 旗魚科 (Xiphiidae) 鰺魚科 (Stromateidae) 鰻魚科 (Carangidae) 等科。

7. 鱗鰭亞目 (Squamipinnes) 後顛顛骨普通與頭骨癒合，鰭的基部有鱗，腹鰭胸位，普通一棘五軟條，尾鰭爲等尾。大多爲熱帶海產，食用上無甚價值，其含菱鯛科 (Antigonidae)，燕魚科 (Platacidae)，蝴蝶魚科 (Chaetodontidae)，雞

籠鯧科(Drepanidae)等科。

8. 滿棘亞目(Amphacanthi) 腹鰭由一棘三輦條而成,最後更有一棘,臀鰭有六至七棘,含黎魮科(Siganidae)一科。

9. 硬皮亞目(Sclerodermi) 體側扁,吻端稍延長,腹鰭萎縮或缺如,顎有顯著的齒,皮膚有粗鱗或爲甲狀。脊鰭有棘,一般棲於海底,熱帶及溫帶產之。含鹿角魚科(Monacanthidae)三角魚科(Triacanthidae)二科。

10. 箱皮亞目(Ostracodermi) 體呈橢圓形或長方形,全體由骨質所成的不動性楯狀物,結合成堅強的甲殼。鱗片面往往有突起,產於熱帶海中,但在江浙以北的海面,有時亦能捕獲之,爲數甚少,無食用價值。僅含箱河豚科(Ostraciidae)一科。

11. 裸齒亞目(Gymnodontes) 體短縮,腹部易膨脹,鱗爲棘狀,齒癒合而成一個或兩個的骨板,使顎成嘴狀,鰭無棘,缺腹鰭,往往有毒,均產於溫帶及熱帶。含有團扇河豚科(Triodontidae),真河豚科(Tetraodontidae),刺河豚科(Diodontidae)翻車魚科(Molidae)等科。

12 褶鰓亞目(Labyrinthini) 體形與鱈亞目相似,但

鰓的構造完全不同，即鰓弧中有特殊的鰓曲骨，並有富於血管的皮褶，以補助呼吸作用。含黑魚科(Ophiocephalidae)，鬬魚科(Osphromenidae)二科。

13. 溝背亞目(Holconoti) 外形似鱸亞目的鯛魚科魚類，但胎生，胎兒數甚少，下咽頭骨左右相癒合，雄魚的臀鰭變形而延長，祇含海鰩科(Embiotoridae)一科。

14. 雀鯛亞目(Cirrhitoidae) 左右下咽頭骨互相結合，鼻孔在兩側，其他諸點與鱸亞目相同，其主要者為雀鯛科(Pomacentridae)。

15. 咽鰓亞目(Pharyngognathi) 左右下咽頭骨，互相結合而無痕跡。鱗為圓鱗，腹鰭為胸位，由一棘五輦條而成，其他與鱸類相似。含隆頭魚科(Labridae)一科。

16. 甲頰亞目(Cataphracti) 下眼骨有一個骨質支持骨，此骨向後延長。左右兩咽頭骨互相分離，腹鰭為胸位，往往萎縮或變形或缺如，左右腹鰭常互相密接，胸鰭甚簡單，尾鰭為等鰭。含石獅魚(鮡)科(Scorpaenidae)，鮡科(Platycephalidae)，杜父魚科(Cottidae)，魴鯢科(Triglidae)四科。

17. 鰻塗亞目(Gobioidae) 腹鰭為胸位，有一棘五輦條，亦有四輦條者，腹鰭互相接着，其內方的輦條為最大，普通

左右兩鰭癒合爲一個吸盤狀的鰭，頭骨常爲縱扁，肩帶似鱸類，無側線，脊鰭，棘甚少而弱，或竟缺之，咽頭骨小而分離，脊椎數通常爲二十四個，產於溫度及熱帶，種類極多，含鱧塗魚科(Gobiidae)一科。

18. 板頭亞目(Descoepheali) 脊鰭棘部變化而成薄板狀，成爲頭背的吸盤，腹鰭胸位，一棘五輦條，其餘諸點，與魴鮐科相同。僅有印魚科(Echeneidae)一科。

19. 喉鰭亞目(Jugulares) 腹鰭爲喉位，鰓裂孔在於胸鰭的前方，普通由一棘五輦條而成，亦有減少爲一棘二輦條的，其特徵上頗似鱸類退化而來，其主要含有鰺魚科(Blenniidae)，眼鏡魚科(Uranoscopidae)鼠銜科(Callionymidae)三科。

20. 奇鰭亞目(Zenopterygii) 左右兩腹鰭互相分離，各由一棘五輦條而成。左右腹鰭之間，由皮褶而造成一廣闊的吸盤。脊鰭無棘，無鱗片，腹鰭爲喉位，尾鰭爲等鰭，僅含姥魚科(Gobiesocidae)一科。

21. 單軸亞目(Haplodoci) 後顛顛骨簡單而不分歧，鰓弧數減成三個，烏喙骨延長而似奇鰭目，僅有 Batrachoididae)一科，產於美國暖海。

22. 後肩亞目 (Opisthomi) 類似於鰺魚，而脊鰭有許多小棘。肩帶似鰻類，或異肩類，但頭骨伸至後方，祇有 Mastacembelidae 一科，產於印度及非洲。

23. 扁體亞目 (Taeniosomi) 體爲平紐狀，腹鰭爲胸位，其支條爲一棘五輦條以下，後顛顛骨不分歧，皮膚平滑或有小棘。或無尾鰭，或分歧成特異形態。脊椎骨數甚多，產於深海，不易得之，例如 Trachypteridae 等。

24. 異體亞目 (Heterosomata) 一般稱爲比目魚，身體扁平，在成的兩側面，色澤及形態不同，兩眼在於同一的側面，分爲鰈 (Flounder) 與鯆 (Sole) 兩大類。

二十一 無棘類 (Anacanthini) 各鰭無棘，有腹鰭時，則喉位或胸位，顛頂骨由上後頭骨隔離爲左右兩部，肩帶與頭蓋相關節，無中烏喙骨，鰾無氣道，鱈爲其代表，含鱈魚科 (Gadidae) 一科。

二十二 柄鰭類 (Pediculati) 頭及軀幹甚膨大，皮膚無鱗。脊鰭的前部諸棘分離，或向前而成觸角狀。胸鰭的柄部，彎曲而成膝狀，能匍行於地面或砂中。含鰈鰻科 (Lophiidae) 一科。

第三綱 兩棲類(Amphibia)

兩棲類體軀分頭與軀幹兩部，皮膚柔軟而無鱗片，有時則有疣狀突起，膚中有粘液腺，有能分泌白色的毒液的。骨骼為硬骨性 分頭骨，軀幹骨，及四肢骨三部分。軀幹骨中祇由多數脊椎骨合成的脊梁，但肋骨極不發達，祇有肋骨的痕跡。胸骨為軟骨性。四肢骨甚發達。兩棲類的脊棲骨均為兩凹形或後凹形。蛙類的最後一部分的脊椎，癒合而成一條的棒狀尾骨(Os. coccygis) 頭骨用兩個的髁狀突起與脊梁相關節，均為兩棲類的特徵。

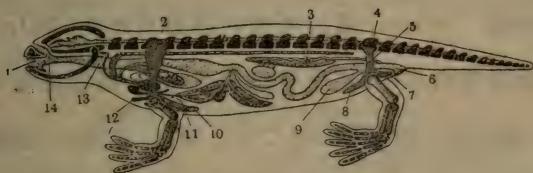


圖 38. 兩棲類的構造模式圖

- | | | | | |
|---------|----------|--------|---------|--------|
| 1. 口腔 | 2. 肩胛骨 | 3. 腎臟 | 4. 薦椎骨 | 5. 腸骨 |
| 6. 排泄腔 | 7. 坐骨 | 8. 恥骨 | 9. 膀胱 | 10. 胸骨 |
| 11. 烏喙骨 | 12. 前烏喙骨 | 13. 咽頭 | 14. 內鼻孔 | |

兩棲類 卵生，卵孵化後，先成魚狀的蝌蚪，有頭與尾，用鰓呼吸。蝌蚪成長而生四肢，更生氣囊，氣囊次第發達，最後變成肺，而鰓亦消滅。心臟在蝌蚪時為一心耳一心室，成長而變成陸棲，呼吸空氣，以是而增加一心耳，以便接受由肺而來的

血液，再送至心室。在變態中，消化管本甚彎曲的，後來至成體時代亦縮短甚多。兩棲類分爲三目：

一 裸蛇類(Gymnophiona) 又稱無足類(Apoda)，爲無足的兩棲類。體形細長，宛如蛇類，產於印度，非洲及澳洲熱帶美洲等處，潛入於濕地而生活。眼甚小，隱於皮膚之下，約共有四十餘種。多數爲卵生，間或有胎生的。

二 有尾類(Urodela) 爲終生有尾的兩棲類，尾部側扁，終生營水中生活，有終生具外鰓的，有至變態後而消失的，普通能爬居於濕地，其最主要的例如下：

盲蝓(Proteus) 產於奧國的達爾買起亞(Dalmatia) 等處的黑暗洞穴的水中，終生有三對的外鰓，四肢甚發達，前肢有三趾，後肢有二趾。體長約二十三釐米，眼隱於皮膚下，體呈白色而稍帶紅色，外鰓則呈深紅色。

鯢魚(Megalobatrachus japonicus) 爲世界上最大的兩棲類。除歐洲及日本之外，中國在廣西，貴州，湖南，四川的高山溪水中產之。大者能達一米尺以上。背腹扁平而廣闊，吻頭甚圓，背面有暗褐色及黑色的斑紋。外鼻孔在於吻端，眼極小，無眼臉。口極大，有細齒排列於上下兩顎。體背面有多數有孔的疣。兩側緣有厚皺，兩肢短而粗，指趾均短而扁平。尾短而似

鰭，末端圓鈍。晝夜隱居岩石下，至夜間則甚活潑。粵稱海狗魚，爲貴重食品。

蝶螈種類甚多，均產於高山溪水，分類上以身體形狀色澤及齒的排列情形而定。中國南部高山中最多。

三 無尾類 (Anura) 一般所謂蛙類，就是無尾類。幼體變爲成體，則尾消失，鰓及鰓孔亦消失。前肢短，後肢長，適於跳躍。前肢有四指，及發育不良的拇指，後肢有五趾，常有蹼。前後肢中各指趾的長短及拇指的大小等，在分類上均爲重大的特徵。主要的種類爲蟾蜍 (*Bufo vulgaris*)，體軀大而背部有疣。田雞 (*Rana rogusa*) 青蛙 (*Rana plancyi*) 及樹蛙 (*Rhacophorus*) 等。

第四綱 爬蟲類 (Reptilia)

爬蟲類的皮膚有鱗片，用肺呼吸，雖幼時亦無鰓。心臟由二心耳及不完全分爲二房的心室而成。大動脈弧一對，由心室的左右而出。此類的外形與兩棲類稍似，但頭部與軀幹部間，有稍明瞭的頸部。故頭部的運動，比兩棲類稍自在。內部構造卻與鳥類相似，而尤以化石學上的連絡爲最顯著。惟爬蟲類爲冷血動物，即血液的溫度隨外溫而變化，是與鳥類最有區別之點。骨骼爲硬骨化，後頭部有一個的髁狀突起，與脊梁相關節。

脊椎骨大都一面爲凹，亦偶有爲兩面凹者，下顎骨不直接與頭蓋相關節，其間有稱爲方骨的一骨相連絡。大都卵生，毒蛇類則有胎生的。爬蟲類爲古代盛極一時的動物，而現在則大形者已滅蹟，現時生存者僅爲小形。爬蟲類分爲五目：

一 喙頭類 (Rhynchocephala) 外形及內部構造與蜥蜴相似，但四肢各有五趾，脊椎骨爲雙凹型，並尙保留一小部分的脊索於脊椎骨與脊椎骨間。方骨固着於頭蓋。此類出現於古代，現在祇尙有稱爲 *Sphenodon* 的一類。

二 蜥蜴類 (Sauria) 脊椎骨爲雙凹型，方骨可動而接於頭蓋。均有四肢，趾端有爪。具胸骨，與蛇類相區別種類甚多，例如守宮 (*Gecko*) 爲棲於家屋或樹上的蜥蜴，趾扁平有吸盤，便於攀登。舌甚闊，能伸出口外捕食昆蟲。蛇母舅 (*Takydromus*) 其尾細長，舌如蛇類。

三 鱷類 (Crocodilia) 外形如蜥蜴，亦具四肢，前肢具五趾，後肢備四趾，趾間有蹼，體面有數列的鱗板，更在真皮中亦有同樣的硬骨板。心室分爲不完全的二室，其間留小孔。均棲於淡水。除非洲及美洲產外，中國亦產一種，爲 *Alligator sinensis*。

四 蛇類 (Ophidia) 體爲圓筒狀，身體延長，無四肢。

全身被鱗，背面的鱗片較細，腹面的鱗片爲半環狀，排成前後一長列。尾部則排爲二列。脊椎數甚多，無胸骨。下顎的左右兩半，由彈性的韌帶相結合，後端則由方骨，與頭蓋相關節。因此能吞較大的物體。上下兩類均有齒，向內方。如毒蛇類則更於上顎備二大毒牙，內有毒液。蛇的種類甚多，無毒的爲草蛇 (*Natrix*)，青蛇 (*Elaphe*)，斑節蛇 (*Elaphe quadrigata*) 等；有毒蛇則有青竹絲蛇 (*Trimeresaurus gramineus*)，百步蛇 (*Agkistrodon*)，以及眼鏡蛇 (*Naja*) 等。

五 龜類 (*Chelonia*) 體短而用箱狀的甲保護之。頭尾及四肢則能伸出甲外。上下顎被角質的鞘，呈嘴形，但無齒，四肢的趾端有鈎爪，海產的四肢呈鰭狀。淡水產的爲鼈 (*Trionyx*)，龜 (*Clemmys*)，陸棲的則有陸龜 (*Testudo*)。海產的則有大龜 (*Chelonia*) 及玳瑁 (*Chelonia imbricata*)，二者在中國南海中均產之，玳瑁的背甲鱗片可製裝飾品。

第五綱 鳥類 (*Aves*)

鳥類爲溫血卵生的有羊膜脊椎動物，體面用羽毛被覆之，口成角質的嘴 (*Bill*) 無齒。頭蓋祇有一個的髁突起，與脊椎相關接。頭蓋與下顎之間，有方骨 (*Quadrate*) 以司連絡。前肢變爲翼 (*Wing*)，用以飛翔，後肢主持體軀 心臟由二心耳二心室

所成。

鳥的外觀上，最爲特異的，就是被覆於全體的羽毛，合稱爲羽衣(Plumage)，羽衣在鳥的生理上有重大的作用，與鳥的飛翔有密切的關係。羽本爲表皮細胞角化而成，與爬蟲類的鱗有同一的起源。羽分兩種，一爲翼(Contour feather)，一爲絨(Down feather)或稱軟羽毛。翼爲普通的羽，其中間有一管狀的羽軸(Rhachis)，兩側密生羽枝(Barbs)。羽枝用顯微鏡放大視之，知其由有小鈎的小羽枝(Barbules)編成薄片，羽軸的一端，插入皮膚中的一部分，叫做翮(Quil)。絨的構造，雖與翼相似，但無羽軸，而羽枝甚柔軟，直接生於翮上。羽衣常於秋季全部更換一次，而春季則更換其一部分。春季更換羽衣後的羽衣，稱爲夏羽(Summer plumage)，秋季更換羽衣後的羽衣，稱爲冬羽(Winter plumage)。羽衣依其位置及生理而名稱不同，在分類學上記載鳥羽的色彩時，甚爲重要，故特用圖表示鳥體身體各部的名稱，並說明如下：屬於體的上部即背面的部分，有 1. 眼前部，2. 前額部，3. 眉斑，4. 耳羽，5. 頭頂部。6. 後頭部，7. 頸，8. 背，9. 腰，10. 上尾羽，11. 尾羽。屬於翼的部分，在翼的末端，向後方所排列的最堅硬長大的翼羣，稱爲主羽(Primeries)，爲飛翔上最重要的部分，故如切斷

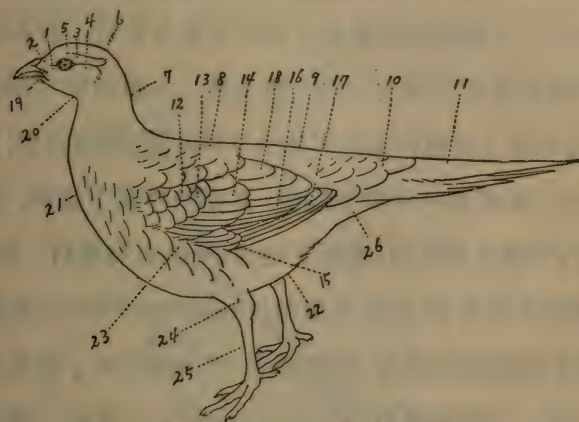


圖 39. 鳥體各部的名稱

- | | | | | |
|----------|---------|---------|---------|----------|
| 1. 眼前部 | 2. 前額 | 3. 眉斑 | 4. 耳羽 | 5. 頭頂 |
| 6. 後頭部 | 7. 頸 | 8. 背 | 9. 腰 | 10. 上尾覆羽 |
| 11. 尾羽 | 12. 小覆羽 | 13. 中覆羽 | 14. 大覆羽 | 15. 主羽覆羽 |
| 16. 次羽 | 17. 主羽 | 18. 三羽 | 19. 腮 | 20. 喉 |
| 21. 胸 | 22. 腹 | 23. 脊 | 24. 腿 | 25. 跗蹠 |
| 26. 下尾覆羽 | | | | |

或拔去之，則飛翔力必大減。此部普通常為十枚。也有此種主羽甚小的，所以主羽的各羽毛長短關係，在分類上亦極重要。被覆於主羽背面的一系列大形的翼，叫做次羽 (Secondaries)，其內側往往有數縱列的羽毛，叫做三羽 (Tertiaries)。次羽的羽毛數約自六枚至三〇枚，往往缺節五翼者亦甚多。次羽常比主羽短小，先端亦較鈍；但三羽則有長者有短者，有先端特尖者，

形狀頗不一定。例如鴛鴦的三羽，爲銀杏葉狀，卽其適例。又在相當於姆指部分所生的一團小翼，叫做小翼 (Bastard wing)。全翼上被覆於其餘部分上下的小翼，叫做覆羽 (Wing-coverts)；其表面的叫做上覆羽，裏面的叫做下覆羽，覆於主羽上的，叫稱主羽覆羽，覆於次羽的，叫做次羽覆羽，覆於主、次三羽的大形覆羽，叫做大覆羽 (Greater coverts)；此部分往往有特別顯著的色彩時，特稱翼鏡 (Speculum)。其次由較小的一系列翼，叫做中覆羽 (Median coverts)，其他一層的更小翼，叫做小覆羽 (Lesser coverts)。下覆羽裏面與體最密接的一團翼羣，往往較附近的翼稍長，叫做腋羽 (Auillaries)。

屬於身體下面卽腹面的部分，爲腮，喉，胸，腹，脅，腿諸部。屬於尾部的則有覆於尾根的一羣小翼，叫做尾覆羽 (Tail-coverts) 由位置而分爲上尾覆羽 (Upper tail-coverts) 與下尾覆羽 (Under tail-coverts)，具間所夾的一系列翼，稱爲尾 (Tail)。尾翼均成對，其變化甚多，普通大形翼爲十二枚，但亦有增減至一〇枚或二八枚的。尾翼爲便利上將中央的稱爲中央尾翼，兩側的稱爲側翼，因中央翼與側翼的長短關係上分尾形爲三種，第一爲角尾 (square tail) 或平尾 (even tail) 卽中央尾翼與側尾翼爲同一長短的。第二爲圓尾 (round tail) 卽中央尾

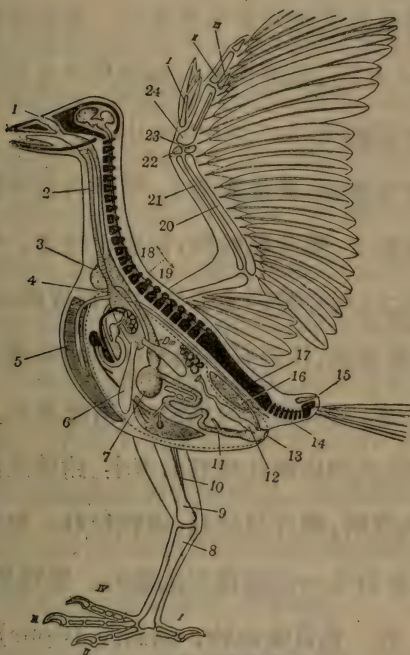


圖 40. 鳥類構造模式圖

- | | | | | |
|--------|-----------------|----------|---------|---------|
| 1. 外鼻孔 | 2. 氣管 | 3. 嗉囊 | 4. 肺 | 5. 胸骨 |
| 6. 氣囊 | 7. 砂囊 | 8. 跗蹠骨 | 9. 脛跗骨 | 10. 腓骨 |
| 11. 盲腸 | 12. 輸卵管(其上面爲卵巢) | 13. 總排泄孔 | 14. 尾椎骨 | |
| 15. 尾腺 | 16. 後腎 | 17. 肱骨 | 18. 頸椎骨 | 19. 胸椎骨 |
| 20. 尺骨 | 21. 橈骨 | 22. 橈腕骨 | 23. 尺腕骨 | 24. 掌骨 |

I, II, III, 第一至第三趾骨

翼比側尾翼稍長的。第三爲凸尾(gradated tail)即中央尾翼比側尾翼更長的。第四爲楔狀尾(wedged-shaped tail),爲中央尾的更長者。第五爲尖尾(pointed tail),爲中央尾翼的最

長者。至於中央尾翼較短於側尾翼的，則相差較少的爲凹尾(emarginated tail)，稍差更甚的爲燕尾或叉尾(forked tail)，相差最顯著的爲鋏尾(forficated tail)。

鳥的嘴與腳兩部，普通無羽毛，嘴被角質的鞘，有時則被覆感覺銳敏的軟皮。鴨及鵠的嘴，即屬於後者。嘴普通由上下各一枚的鞘包之，但有時則由數片的角質片而成，例如鵜鳥即其一例。上嘴的基部，往往有稱臘膜(Cere)的部分，爲一種特殊的角質片所成，有具顯著的色彩的，有肥厚的。腳在頸部普通覆羽毛，惟駝鳥則以無此種羽毛著名。跗蹠及趾部被覆與爬蟲類同樣的角質鱗，鱗片呈板狀，或顆粒狀，但鶉雉類及其他少數的種類，有羽毛一直被覆至趾端的。鶉雉類的雄鳥，常在跗蹠的後面，有一角質隆起物，稱爲距(Spur)，普通每腳一個，亦有備兩個的。趾常爲四個，但有缺少第一趾的。又如駝鳥消失第二趾，每腳祇具二趾。又在備四趾的鳥類之中，雨燕類的四趾，悉向前方，鷗鷺的第一趾向內側，杜鵑及啄木鳥的第一第四兩趾向後方，而第二第四趾向前方。各趾之間有膜連結的，稱爲蹼足(Webbed feet)，蹼足亦有種種，普通祇限於前方的三趾，但鷗鷺則四趾全部有蹼。

鳥類的骨骼，內部有空隙，使其輕而便於飛翔。頭骨分嘴

與腦匣兩部，頭骨諸骨在成鳥均癒合無縫線。後頂部的髁突起爲一個。嘴骨亦多變化。脊椎骨一面凹一面凸。肋骨各由背腹二片而成。背片向後而有三角形突起，稱劍狀突起，腹片與胸骨相連，胸骨的形狀大小與習性有關係，凡飛翔力強的鳥類，其胸骨發達，突出能爲龍骨狀的胸峰(Carina)。而不飛翔的鳥類，則胸峰甚小或全缺之。胸椎骨常癒合而成兩翼的基礎。

鳥的內臟，亦與飛翔有密切的關係，例如肺有氣囊，內含空氣以減少比重。消化器官的腸部不分大小腸，而甚短，使廢物不積蓄於體內。盲腸亦祇有痕跡而已。此外如鳴管，爲鳥類特有的發聲器官。即在氣管的分左右兩氣處枝處有振動構造用以發聲。感覺器中以眼爲最發達，有瞬膜。

鳥均雌雄異體而卵生，卵的形狀與色彩，亦依種類而異。鳥均棲於樹上或陸地或海邊岩礁間。往往有依季節而遷居的種類，這種現象，叫做遷棲(Migration)。凡依期而遷棲的鳥，叫做候鳥(Migrating bird)，例如雁，野鴨，鶴等爲其著例，不遷棲之叫做留鳥(Stationary bird)例如麻雀，鴉屬之。

鳥的分類系統，學者間略有出入，依最普通採用的英國謝勃氏(Shape)的分類方法，分爲無胸峰類(Ratitae)與胸峰類(Carinatae)二亞綱，胸峰類中又分二十四目：

第一、無胸峰亞綱(Ratitae) 胸骨上無龍骨狀的胸峰翼甚小,或完全缺乏,不適於飛翔,腳強大而能步行。本亞綱中祇一目;

一 走禽類(Cursores) 幾維鳥(Aptery)爲紐西蘭特產,其形似家雞而無翼,嘴細長,腳有四趾,有數種。又如駝鳥(*Struthio comelus*)爲現存鳥類中的最大者,腳祇二趾,嘴短而扁,頭小眼大,頸部甚長而裸出,翼小不作飛翔用。產於非洲及亞拉伯沙漠地方,能疾走。

第二、胸峰亞綱(Carinatae) 胸骨有龍骨狀的胸峰,骨內有氣窩,翼大而善於飛翔,種類甚多,一般所見的鳥類均屬此類。重要的目如下:

一 燕雀類(Passores) 翼有第五次羽,腳有長的後趾,跗蹠的前面的鱗片大而少。雛爲晚成性。身體大都矮小,腳亦細短,各趾尖長,而具稍彎曲的鈎爪,嘴短小而全部爲角質。翼強而善於營精巧的巢。鳴管甚發達,故鳴聲優美。羽毛在鳥類中甚美麗。種類甚多,最主要的代表爲雀(*Passer montanus saturatus*),乃與人類生活最有密切關係的鳥類,此鳥棲息人家及田野,在秋季爲害農作物,但在夏季及冬季則食害蟲,又有益於農家。

燕雀類種類最多，一般觀賞的小鳥，都屬於此類。今舉最主要若干種的例於下：1 雲雀(*Alauda arvensis*)外形與麻雀相似，背面及胸部有茶褐色的黑斑，腹部爲白色，第四趾即後趾的爪甚長，常棲於地上，雄者高飛於空中而善歌。2. 鵲鴿(*Calobates cinerus*)常棲於水邊，尾羽甚長，走時上下搖動，在空中飛時描一波形。本種爲黃色，翼的主羽則爲黑褐色，最外則爲白色，內部有一對羽毛，一部分爲白色，顏在眉斑及喉的兩側爲黃色，下嘴爲黑色，腳爲淡褐色。尙有黑背鵲鴿(*Motacilla alba*)及長爪鵲鴿(*Budytes flavus*)亦爲其近似種類。3. 白頭翁(*Pycnonotus sinensis*)頭頂與顏爲黑色，後頭部白色，其後有一黑帶，其他背面部分暗灰色而微帶黃色，翼的主羽及尾羽爲褐色，而外緣呈橄欖黃色，下面帶黃白色，上胸及脅部腿部呈淡褐色，嘴及腳呈灰鼠色。4. 畫眉(*Zanthopygia narcissina*)，雄者上面爲黑色，顏有長黃色的眉，故有畫眉的名稱，背面下部，直至腰部，爲黃色，翼爲黑褐色，中央有大白斑。尾爲黑色，喉部爲橙黃色，其他腹部部分爲淡黃色。鳴聲甚美，故古來爲受玩鳥的一種。5. 繡眼兒(*Apalopteron familiare*)羽色背面爲橄欖色，頭上與腰部則呈黃色，額有丁字形的黑斑，顏在眼的周圍，有白色圈，白圈之外，更有三角形黑塊。

亦常供玩賞。6. 黃鶯(*Horonis cantans*) 與繡眼兒大小相似，羽爲黃綠色，顏爲灰白色，並有一不甚鮮明的眉斑，翼的主羽及尾羽爲褐色，其外緣帶有青黃色。雌與雄羽色相同，而體反較小。夏季居於山地，至秋冬而出現於平原。7. 鵲(*Pica pica sericea*) 羽色頭部及背面全部爲有光澤的黑色腰爲灰白色，肩羽爲紙白色。尾甚長而爲黑色並有綠色的美麗光澤。下面自腮至胸部爲黑色，嘴及腳亦爲黑色，分布甚廣。8. 鴉(*Corvus cirone interpositus*) 全身爲有光澤的黑色而稍有紫光，爲燕雀類中最大的鳥。常棲息於市街，冬季往往成羣，對於農作物及果樹爲有害，但又有啄食害蟲及清掃市街之功。

二 雨燕類(*Cypseli*) 翼的主羽極長，共爲十枚，均極堅硬。次羽的第五翼，或有或無。尾翼爲十枚。跗蹠甚短，後趾能向前方（除蜂鳥爲例外）。上膊骨極短，胸骨有短棘。嘴短小而口甚廣闊。趾骨的中趾及外趾數減少。唾液腺特別發達，營巢中則尤爲發達。例如家燕(*Hirundo rustica guttaralis*)，體細小而嘴扁呈三角形。腳短而纖弱，羽色背面爲有光澤的黑色，背面羽毛的基部爲白色，尾極長而呈叉狀。中央的尾羽基部均有白斑，春季渡來我國，至秋季又飛回南方。常造巢於家屋樑上。又南洋各海島產一種岩燕(*Collocalia francica*)，色澤

背面爲黑褐色，下面爲白色，常造杯形的薄巢於岩礁，從前以爲吞食海草消化後再吐出造巢，現在知其喉部有特種的腺，分泌黏液而成巢。俗稱燕窩，卽爲此種的巢。又北美南部至南美一帶，產一種的蜂鳥(*Oreatus underwoodi*)，體小不及六釐米，羽色發金屬性或寶石的光彩，爲一種美麗的鳥。

三 怪鷗類(Caprimulgi) 怪鷗類的特徵，在於胸骨の後緣兩側，有大裂口，中趾長而後趾短。眼極大而口甚大，口邊有長鬚。但嘴則短弱。翼的主羽十枚，尾翼十枚。皮極薄，翼極軟而易脫落。種類甚少，例如蚊母鳥(*Caprimulgus indicus jotaka*)爲棲息於森林而夜間甚活動的鳥類，頭扁平，嘴亦扁而闊。嘴緣有剛強的刺毛。羽及尾甚長，羽色背面爲灰色，而有褐色及黑色斑。翼的羽爲黑褐色，而第一至四羽則中央有白帶，腹面亦有淡色斑。

四 食蜂類(Meaopes) 胸骨有長合同棘，兩側有兩個裂口，第三趾及第四趾的最終關節，與第二趾第三趾的基關節相合。跗蹠極短。主羽爲十一枚，第一翼極短。尾翼爲十二枚。有極短的鬚。嘴狹長而向下彎曲。例如食蜂鳥。

五 戴勝類(Upupae) 胸骨的兩側，各有一個裂口，嘴狹長而稍向下彎曲，主羽及尾翼各十枚。跗蹠甚短，前後兩面

有鱗片。第三趾及第四趾的基部，則互相癒合，第二趾則自由。皮薄而軟。頭有特別的羽冠甚美麗。產於溫帶及熱帶。主要的例，爲戴勝(*Upupa epops saturata*)，本爲東西伯利亞及北蒙古產，有時渡來中國內地。頭部的羽冠，爲黃褐色，羽端爲黑色，而後方有長羽，近於末端有白色帶。嘴長而稍向下曲。常棲息於廣闊的地上，用長嘴啄食地中或樹穴中的蟲類。

六 佛法僧類 (Coraciae) 胸骨的兩側有二裂口，並有外棘，缺內棘。嘴短而強，先端甚彎曲。主羽爲十枚，尾翼十二枚。跗蹠的前面有大鱗片。腳甚短。營巢於空洞中，卵爲白色。此目在從前的分類法上，包括梟鴞類，怪鴞類，雨燕類及啄木鳥類等亞目，現在則各分成獨立目，而祇含佛法僧科 (Coraciidae) 一科。例爲佛法僧 (*Eurystomus orientalis calonyx*)，體背爲青綠色，頭及顏爲黑色，翼上面帶青色，主羽爲黑色。帶青綠色的主羽的基部，有銀青色斑。喉有青色及淡色的縱斑。嘴及腳方紅色，分布於亞洲各地。

七 翡翠類 (Halcyones) 胸骨有兩個裂口，外棘甚長，無內棘，翼甚堅硬，無副翼。主羽十一枚，尾翼爲十乃至十二枚。趾在前方的有三個，一趾向後，第三與第四趾互相癒合，第二趾則祇有基部一關節，與第三趾相癒合。頭甚大，往往與體

不稱。嘴長而直，先端極銳利，營巢於樹木的空洞中，卵爲白色圓形，有光澤。祇有一科。主要的種類有翡翠 (*Alcedo atthis japonica*)，全身呈青藍色，羽爲美麗的青色，極美麗。又如山翡翠 (*Ceryle lugubris lugubris*) 背面爲黑色，有粗白斑，腹面爲白色，後頭部的羽毛呈冠狀。兩種均爲中國各地近水地所常見的鳥類，後者以山地爲多。

八 啄木鳥類 (Pici) 胸骨有長叉狀的外棘，無內棘，並有二對稍深的裂口。頸部有顯著的筋肉。嘴直而硬，適於鑿木。鼻孔爲圓形，開於嘴的基部。跗蹠短，前面有一列的鱗片，腳極頑健，二趾向前方，一趾或二趾向後面。尾翹爲十二枚，最外側的一對極短而軟，第二對則覆於第一對之上，尾翹呈尖葉狀。舌極長而呈蠕蟲狀，能延長，尖端有鈎或芒棘狀，爲其最特異之點。種類甚多，體色亦種種不一，普通所常見的爲綠啄木鳥 (*Picus awokera*)，頭爲鮮紅色，其他背面爲黃綠色，腰呈橙黃色，尾羽爲褐色而帶黃綠色，有不鮮明的橫帶。紅啄木鳥 (*Dryobates major hondoensis*) 背面爲黑色，而有白色大斑。顏的耳羽爲淡褐色，下腹部及尾下部爲紅色，羽色稍有變化。以上兩種中，尤以後者較多，均棲於山林間，啄取樹中的昆蟲爲食。

九 杜鵑類 (Cuculi) 腳的外趾，可以迴轉，皮極薄而

輦。主羽十枚，次羽九至十枚，偶有具十三枚的。尾翼爲十枚，偶有八枚的。中國產者祇有杜鵑科(Cuculidae)一科。例爲杜鵑(*Cuculus poliocephalus poliocephalus*)，羽色背面爲暗灰青色，翼的主羽爲灰褐色，裏面有白色的橫斑。尾爲黑色，而有數條白色橫斑，尖端爲白色。喉與上胸的爲灰青色，以下爲白色。在我國及南方繁殖，冬季則渡至台灣及中國南部越冬。郭公(*Cuculus canorus telephonus*)體形與杜鵑相似，惟體比前者稍大，常產卵於他鳥的巢中，愛他鳥的抱卵孵化，與他鳥的雛，同居一穴時，又有排出他鳥的習性。

十 鸚鵡類(Psittaci) 腳有前趾二，後趾二，便於攫握。嘴堅強，上下甚厚而彎曲，上嘴的先端裏面，有鋸狀的溝。舌爲肉質而軟。主羽爲十枚，尾翼普通爲十二枚，亦有爲十四枚的。例如鸚鵡(*Cacatus galerita*)爲澳洲原產，一般所謂鸚鵡，大都指此種而言。

十一 梟鴞類(Striges) 顏面的羽毛，排列於眼的四周，呈杯狀。主羽十一枚，尾翼十二枚。頭甚大，而眼亦較大，往往並列向前方。耳亦甚大，且有發達的皮膚褶皺。本目從前歸入於猛禽類，近來又有歸入於佛法僧目的，均有錯誤，現在則分類上自成獨立一目。種類甚多，常見的有下列兩種：小鴞 梟

(*Otus sunia japonicus*) 爲較小的一種鴟梟，顏盤爲灰白色，密生微小的褐色斑，體的背面爲灰色，而混有黃褐色及褐色斑。耳甚顯著，跗蹠下部裸出無毛。大鴟梟(*Otus bakkamoena semitorques*) 與前者相似，身體較大，且濃色的斑紋亦稍粗，後頭及後頸部有淡黃褐色不鮮明的頸輪一條。腳自跗蹠至趾端均被羽毛，爲與前種不同之點。

十二 鵟鷹類(*Accipitres*) 嘴彎曲而銳利，鼻孔開於嘴基的蠟膜(*Cere*)上，腳甚強，爪亦銳利，(禿鵟中則有不銳利的) 主要的種類爲鵟(*Accipiter*) 爲較小的鷹類，雄腹面白色有褐橫斑。隼(*Falco*) 體軀亦短小，歐洲用以狩獵。鵟(*Milvus*) 常飛於海濱，以魚及動物屍體爲食。禿鷹(*Aegypius*) 則爲最大的鷹。

十三 鵞鷺類(*Gressores*) 跗蹠長大，趾在基部有膜相連結，主羽十一至十二枚，體常大，棲於水邊。中國最常見的，爲白鷺(*Egretta garzetta garzetta*)，全身雪白色，生殖期頭部有二條至三條的長羽毛，叫做飾羽。又尾端亦有許多美麗的飾羽。嘴及腳爲黑色，飾羽爲帽的裝飾品，輸出海外。其次爲灰鷺(*Ardea cinerea jouyi*)，體軀甚大，全身爲蒼灰色，主羽爲灰黑色。綠鷺(*Nycticorax nycticorax nycticorax*) 亦爲最普通的

鷺，色爲綠色，而帶黑色光澤，頭頂亦有二條至數條的飾羽。鸛 (*Ciconia ciconia boyciana*) 形如鶴，體軀強大。頸及腳甚長，嘴爲圓錐形而尖直，尾極短，羽爲紙白色，主羽等爲黑色。

十四 鴈鴨類 (*Anseres*) 趾四個，後趾較前趾高，前趾完全用蹼連結。主羽十一枚，第一羽較小。種類甚多，均適於游泳而不善步行。主要的例如下：1. 野鴨 (*Anas platyrhynchos*)，雄的頭頸爲綠色，頸部有白色的輪。胸爲暗栗色。背爲褐色，而密配灰色細斑。雌者全體爲黃褐色，而有褐色的斑紋。秋季渡來中國，其味甚美。家鴨即由此種變化而來。2. 大嘴鴨 (*Spatula clypeata*) 嘴大而扁平，頭及頸爲綠黑色，背爲黑褐色，胸部爲白色，腹部爲栗色。雌者羽爲淡綠色，而下面爲淡黃褐色，雄者則尾羽爲褐色，而有白緣。分布於新舊兩大陸的大部分。3. 鴛鴦 (*Aix galericulata*) 爲鴨類中羽色最美麗的。棲息中國南部淡水中，近時已漸減少。4. 雁 (*Anser albifrons*) 色彩頭頸部及背面均爲暗褐色，沿上嘴的基部，則有白色部。胸部有不規則的大黑斑。體甚大，分布亦廣，冬季飛來我國。

十五 全蹼類 (*Steganopodes*) 次羽中缺去第五翼。跗蹠甚短，後趾向內前方，四趾甚發達，而有蹼連結之。均適於游泳。例如鸕鷀即鸕鷀 (*Phalacrocorax carbo hanelae*)，體爲黑色

而強大，嘴呈細圓筒形，先端銳利而成鈎狀，尾羽長而尖。羽色爲黑色，而有紫綠色及青綠色的光澤。分布於我國各地，漁民有專以此鵜捕魚的。此外如棲息於熱帶海洋的鰲鳥(*Parasula dactylatra personata*)，亦屬於此類。

十六 管鼻類(Tubinares) 嘴的先端，銳利而彎曲。鼻孔開於管狀突起之內，此突起在於上嘴的嘴峯上或側面。前趾甚發達，有完全的蹼連結之，後趾退化或全消失。翼甚長，主羽爲十一枚，第一趾甚小。例如海燕(*Diomedea albatrus*) 體肥大，羽色爲白色，頭及頸的背面爲黃褐色，翼及尾的前端爲灰色，爲我國各地海洋上所常見的鳥類。

十七 鰼鰼類(Pygopodes) 主羽的第一翼甚小，次羽缺第五翼，尾極短而退化，前趾發達，由完全的蹼連結，但有缺刻而呈葉狀。例如阿比鳥(*Colymbus*)，夏季棲於北極，冬季則遷棲至各地。

十八 鳩鴿類(Columbae) 嘴的基部有膨脹的軟肉質皮覆之，且遮蔽於鼻孔之上。跗蹠的上部有羽毛，翼軟而易脫落。主羽十一枚，尾翼十二乃至二十枚。例如石鴿(*Columbia livia intermedia*)產於亞洲南部現已稀少。斑鳩(*Streptopelia orientalis*)爲普通的獵狩鳥。

十九 砂鷄類(Pterocletes) 跗蹠甚短，由毛狀翼包圍之，趾及足裏面有細網狀鱗片，後趾退化。主羽爲十一枚，次羽缺第五翼。尾翼爲十四至十六枚。例爲中亞細亞產的砂鷄類。

二十 鷓類(Limicolæ) 鷓類的主羽爲十一枚，前趾三個，後趾一個甚短。產於海陸各處種類最多，中國產四科，即鷓科(Scolopacidae)，千鳥科(Chardariidae)，蓮角科(Jacaniidae)及燕千鳥科(Glareolidae)，在內地常見的爲田鷓(*Capella gallinago raddel*)，蓮角又名水雞(*Hydrophasianus chirurgus*)等。

二十一 鷗類(Lari) 主羽爲十枚，尾翼爲十二枚，次羽的第五翼欠缺。翼長而尖，善於飛翔。前趾中趾最長，各趾有蹼相連。例如鷗(*Larus canus major*)爲港灣及河口海面羣棲的鳥類，體爲白色而稍帶青灰色，羽端爲黑色，在海面飛翔以魚類爲食。

二十二 海雀類(Alcae) 嘴的側面壓扁，腳甚弱，前趾有蹼，後肢極退化，但善於游泳。主羽爲十枚，大多產於北地。例爲海鳥(*Uria troile californica*)。

二十三 鶴類(Alectoridaes) 鶴有長腳及長嘴，頸尤伸長，善於涉水。種類甚少，例如灰鶴(*Megalornis monachus*)及

丹頂鶴 (*M. japonicus*) 二者現在均已漸稀少。

二十四 三斑鶉類 (*Hemipodi*) 胸骨有一對深裂口，主羽爲十枚，尾翹十二個。前趾三個，無後趾。例如三斑鶉 (*Arremonops*)。

二十五 鶉雉類 (*Galli*) 此類嘴短而粗，嘴峯彎曲，種類甚多，均爲較大的鳥。例如雉 (*Phasianus versicolor*)，金雞 (*Chrysolophus pictus*) 銀雞 (*Gennaeus nycthemerus*)，雷鳥 (*Lagopus japonicus*) 及鶉 (*Coturnix japonica*) 等，均爲美麗的鳥類。

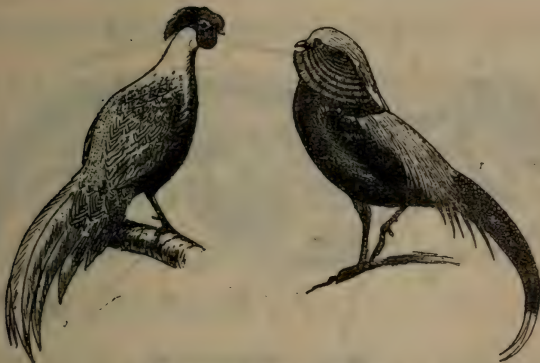


圖 41. 金雞(右)與銀雞(左)

第六綱 哺乳類 (*Mammalia*)

哺乳類占脊椎動物中最高的位置，屬於此類的動物幼兒，由母體的乳腺所分泌乳汁以哺育，其中除最下等的單孔類以

外，均爲胎生。大都爲陸棲，身體的表面被覆表皮細胞變成的毛。前肢後肢均依同一的構造。頭骨由二個髁狀突起，與脊梁相關節。下顎由左右兩個而成，直接與頭蓋相關節。脊索，僅在脊椎骨發生之後，暫保留於脊椎骨間的軟骨中，到了長成之後，就完全不能辨別。脊梁可分爲頸椎，胸椎，腰椎，薦椎及尾椎五部，但在水中生活的，則胸椎以下各部，即無顯然的區別，且有缺後肢的。神經系甚發達，五官亦極銳敏。眼必具上下眼瞼 (Eyelids)，瞬膜 (Nictitating membrane) 不完全，僅有小皺。消化器中的齒，特別發達，除一二例之外，皆排列於上下兩顎，

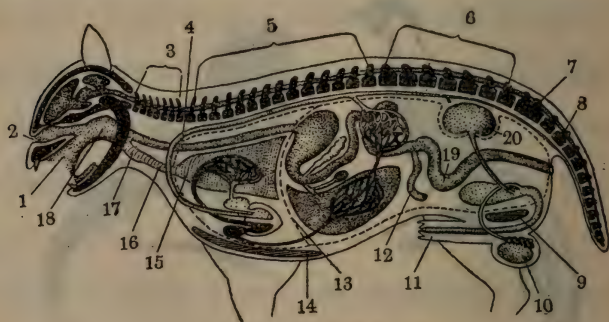


圖 42. 哺乳類模式圖

- | | | | | |
|--------|--------|---------|--------|--------|
| 1. 口腔 | 2. 鼻腔 | 3. 頭椎 | 4. 食道 | 5. 胸椎 |
| 6. 腰椎 | 7. 薦椎 | 8. 尾椎 | 9. 恥骨 | 10. 睪丸 |
| 11. 陰莖 | 12. 盲腸 | 13. 橫隔膜 | 14. 胸骨 | 15. 肺 |
| 16. 氣管 | 17. 喉頭 | 18. 咽頭 | 19. 終腸 | 20. 後腎 |

初生的，稱為乳齒(Milk teeth)，但遲早要脫落，用後生的永久齒替代之。在顎的前部的，稱為門齒(Incisor)，其次為犬齒(Canine)，再其次前臼齒(Premolar)，最後方的，稱為臼齒(Molar)。齒的形狀，大小及其數目，依動物的種類而異，在哺乳類的分類上，非常重要，常用一定的方式表示之。稱為齒式(Dental Formula)例如就人類的齒式如下：

門齒 $\frac{2}{2}$ 犬齒 $\frac{1}{1}$ 前臼齒 $\frac{2}{2}$ 臼齒 $\frac{3}{3}$

除最下等的之外，顎常用唇保護之，口腔之次為食道，經胃及腸而終於肛門。排泄腔，祇最下等的單孔類有之，其他種類，則泌尿管及生殖輸管，與腸的末端各關係，各自開於肛門前方的一孔。又消化管有肝臟，胰臟，脾臟等附屬腺。肺與心臟在於胸腔內，腸及其他內臟器官，則位於腹腔中。胸腔與腹腔相隔的膜，稱為橫隔膜(Diaphragm)。心臟由二心耳二心室所成，大動脈弧祇存左方者，右方的弧消滅。血液具一定的溫度，故與鳥類合稱溫血動物。

哺乳類在發生中有生胎盤(Placenta)，亦有無胎盤的。魏盤(Weber)及亞培爾(Abel)的分類方式，分為二亞綱，十九目。本書為便利上分為十四目。

第一、原哺乳亞綱(Prototheria) 為原始形哺乳類，祇有

一目：

一 單孔類 (Monotremata) 爲哺乳類中最原始性動物，其分布限於澳洲，新西蘭，及塔斯馬尼亞三區域，僅有之屬。此類均爲卵生，與鳥類爬蟲類等相似，輸卵管與腸管輸尿管三者，同開於總排泄腔，再通至外界。幼兒在孵化以前，用卵內的卵黃爲營養，孵化以後，則以母體的乳腺所分的乳汁爲營養。乳腺在於腹部兩側的乳腺域，無可於含於口中的乳嘴，故幼兒祇吸收母體腹面毛上浸出的乳汁而已。例如鴨嘴獸 (*Ornithorhynchus anatinus*)，適於水中生活。

第二、眞哺乳亞綱 (Eutheria) 原哺乳類以外，均稱眞哺乳類：

一 有袋類 (Marsupialia) 胎生。但在發育尙未完全時，即產出體外。無胎盤。產出後的幼兒，收容於母體腹面的育兒袋 (Marsupium) 內。育兒袋的內壁有乳腺，且具有若干乳嘴，以便幼兒的吸取。此類大都產於澳洲及其附近的島上，產於美洲者甚少。例爲袋鼠 (*Macropus giganteus*) 前肢甚小，後肢與尾甚發達，供跳步之用，其體小者約如兔，大者高達一米尺半。

二 食蟲類 (Insectivora) 均爲夜行性的小獸，以昆蟲

類及小爬蟲類及蚯蚓等爲食料。鼻尖而軟，四肢短，各備五趾，有鈎爪。齒的形狀，門齒上下三對，或上顎少一對，爲小鑿狀，犬齒爲圓錐狀，但不大或缺乏。臼齒有銳突起。耳與眼較小，大都有夜行性。主要的種類，爲鼯鼠 (*Mogera wogura*)，棲於地下，前肢有廣闊的掌，便於掘土。刺蝟 (*Erinaceus*) 產於中國及歐洲，毛有銳棘，遇敵而身體卷爲一團，如大毛栗球，食小蟲及菜類。

三 翼手類 (Chiroptera) 又稱蝙蝠類，前肢有五指，其中拇指有鈎爪，其他四指則特別伸長，而無爪指間及後肢，尾三者之間，有體側皮膚所延長的薄膜，用以空中飛翔。後肢有五趾，皆具鈎爪。此類又可分爲小翼手類 (*Microchiroptera*) 與大翼手類 (*Megachiroptera*) 兩類。小翼手類以捕食昆蟲爲主，拇指有鈎爪，體較小。例如家屋蝙蝠 (*Pipistrellus abramus*) 及山蝙蝠 (*Nyctalus aviator*) 等，前者爲我們家屋中所常見的蝙蝠。大翼手類則產於暖國而食果實，拇指及第二指具鈎爪。例如大蝙蝠 (*Pteropus dasymallus*)。

四 皮翼類 (Dermoptera) 爲產於中國南部及暹羅以南的少數動物屬之。棲於樹上，頸至手指以及前後腳尾各部均有被毛的皮。能飛跳於各樹間，例爲飛狐 (*Galeopterus tem-*

mincki)。

五 貧齒類 (Edentata) 或無齒或齒不完全而缺瑣瑣質，通常以缺門齒及犬齒爲通例。主要的例爲鱗鯉 (*Manis pantadactyla*)，背面有覆瓦狀的角質鱗，全無齒，而有細長的舌以捕獸。中國南部產之。美國產犛狨 (*Armadillo*) 亦屬此類。

六 海牛類 (Sirenia) 爲棲於水中的哺乳類，皮膚表面的毛甚少。鼻孔有兩個，在於頭部前端的上方，乳腺二個，在於胸部。前肢呈鰭狀，尾部扁平而廣闊，無後肢，嗜食植物性食物。此類現生存者僅海牛 (*Manatus*) 及儒艮 (*Halicore*) 二屬。前者產於大西洋的東西海岸，後者產於印度洋及太平洋。

七 鯨類 (Cetacea) 棲息於海洋中，其外形似魚，頸部全不分明，體均巨大。皮膚裸出，僅胎兒有毛。前肢爲鰭狀，缺後肢。尾向水平開展，眼小，鼻孔開於頭上。乳腺有二個，在後腹部，在水中哺乳於幼兒。此類中又分二類：甲、有齒鯨類 (Odontoceti)，無鯨鬚而具齒，齒爲圓錐狀，其數頗多。例爲海豚 (*Delphinus*)，其頭部前端延長成吻狀，上下兩顎排列小齒，長江口常見之。抹香鯨 (*Physeter macrocephalus*) 體巨大而頭部特大，無脊鰭而有數個瘤狀突起，下顎有齒，產於東海中。乙、有鬚鯨類 (Mycetacoceti)，體形甚大，幼時有齒，至成長而

用鯨鬚代之。鯨鬚爲上顎骨懸垂的纖維性角質薄板，呈不等邊三角形，其外邊平滑，內邊則有細裂，呈刷毛狀，鼻孔二個，食道甚狹。此類均產於北太平洋。例如脊美鯨 (*Balaena glacialis*) 體巨大而無脊鰭。上顎彎曲，並垂下長鯨鬚。長鬚鯨 (*Balaenoptera borealis*) 體大而頭部較小，脊部有鰭。常成羣游泳。

八 有蹄類 (Ungulata) 趾端有蹄。此類又分爲二亞目：卽偶蹄類與奇蹄類。甲、偶蹄亞目 (Artiodactyla) 以有偶數的蹄爲標識，前肢後肢均祇有第三第四兩趾發達，常着地而步行，至於兩側的第二第五兩趾則發育不完全，或全缺。此類的雄者，頭上有角者居多，其中有反芻的，稱爲反芻類 (Ruminantia)，例如水牛 (*Buffelus bubalus*)，牛 (*Bos taurus*)，絨羊 (*Ovis aries*)，山羊 (*Capra hircus*)，鹿 (*Cervus sika*) 水鹿 (*Cervus swinhoei*) 等屬之。非洲的長頸鹿 (*Giraffa*) 亦屬於此類。此外如單峯駱駝 (*Camelus dromedarius*) 亦爲此類。不反芻類 (Non-Ruminantia) 例如野豬 (*Sus*)，河馬 (*Hippopotamus*) 等屬之。乙、奇蹄類 (Perissodactyla) 以具奇數的蹄爲標識，前肢後肢的第三趾甚發達，其他則均退化。例如馬 (*Equus*)，斑馬 (*E. zebra*) 等屬之。

九 長鼻類 (Proboscidea) 各趾有五蹄，皮膚甚厚，毛

甚少。鼻富於筋肉甚長，鼻孔開於其末端。有一對長牙，牙爲門齒變形所成。現時生存者有印度象 (*Elephas indicus*) 與非洲象 (*Loxodonta africana*) 兩種。

十 食肉類(Carnivora) 有陸棲者有水棲者，以動物性食物爲食料。齒尖銳而有冠部，犬齒甚發達。門齒甚小，共有四個至六個。分爲二亞目：(甲) 鰭腳類(Pinnipedia)，爲水棲食肉類，體形與鯨類相似，但全身有短毛，四肢呈鰭狀，趾五個，用蹼連結之，門齒爲圓錐形。例爲海驢(*Otaria stelleri*)，髯豚獸即海狗(*Callorhinus*)，海豹(*Phoca*)。(乙) 裂腳類(Fissipedia) 均爲陸棲，前後肢均甚發達，各趾有鈎爪，且其基部分裂。門齒六個，其形較小，犬齒甚銳利。例虎(*Felis tigris*)，豹(*F. pardus*)，貓(*F. domestica*) 狸(*Nyctereutes*)，熊(*Ursus*)等。

十一 嚙齒類(Rodentia) 嚙齒類均爲小獸，而好食植物性食物。門齒頗發達，上下兩顎各有二枚(有在門齒內側，更有小齒二枚者)，其尖端作鑿形，前面被琺瑯質，後面則次第消耗，但齒能生長不已以補磨耗。無犬齒，故門齒與臼齒之間，有廣闊的間隙。嚙齒類種類亦甚多，哺乳類的三分之一，屬於此目。主要的種類如下：山兔 (*Lepus brachyurus*)，家鼠 (*Rattus rattus rattus*) 及埃及鼠(*Rattus rattus alexandrinus*)

中國各地所常見的兩種鼠類，其區別在於前者爲黑色而後者爲黃褐色。栗鼠(*Eutamias asiaticus lineatus*)背面前半淡灰黃色，後半赭褐色，背面正中有黑縱線三條，與側面的縱線合成五條。飛鼠(*Pteromys*)有飛膜能飛於樹間，廣西甚多。豪豬(*Hystrix cristata*)體面有長棘毛，中國南部山地產之。

十二 原猴類(Prosimiae) 爲下等的猴類，一方面與食肉類及食蟲類相似，一方面又與靈長類相似。後肢軟前肢長，各肢均有五趾，其第一趾與其他四趾相對而適於握物。爪有扁爪與鈎爪。鎖骨甚發達，尾長大，但不能卷，有時缺尾。顏面延長，頭蓋骨較小，產於馬達加斯加 (Madagascar) 及其附近諸島，非洲及亞洲亦有產之，均爲夜行性動物，而營樹上生活，食果實或雜物，齒與食蟲類齒相似。例如狐猴 (Aye-Aye, *Chiromys madagascarensis*) 其形如狐，而前後肢第一肢的爪扁平，其他爲鈎爪。黑圓面猴(*Lemur macaco*)雄者全身爲黑色，亦產於馬達加斯加。

十三 靈長類(Primates) 爲哺乳類中最進化的動物，猴類及人類屬之。前肢後肢均有五個的指(或趾)，其第一指(趾)與其他指(趾)相對着適於握物，(但人類的後肢無此作用)。爪均扁平，胸部有乳嘴。眼窩開於前方。頭蓋爲圓形。大腦

幾覆於小腦之上。除人類外，大都產於熱帶及亞熱帶，營樹上生活。

本類分爲廣鼻猴類(Platyrrhini)與狹鼻猴類(Catarrhini)兩亞目：

第一、廣鼻猴亞目(Platyrrhini) 爲西半球特產。鼻有關的軟骨性鼻中隔，故鼻孔分開於左右外側方，無頰囊及臀胝。齒數共三十六。例如絹猴(*Hapale*)爲小形下等猴，產於中美至巴西一帶。蜘蛛猴(*Ateles*)亦產於該區域。

第二、狹鼻亞目(Catarrhini) 爲東半球特產，兩鼻孔相近，而開向於下方。此類中有具頰囊及臀胝者。類人猴無尾，其他有尾。重要者有三科：

獼猴科(Cercopithecidae) 前後肢長短無甚差別，四肢均能握物，且具扁爪。例如我國產的猴，爲 *Pithecius*(= *Macacus*) *fuscatus*，乃猴類分布中的最北者。短尾猴(*M. nemestrinus*)具細而短的尾，產於馬來半島等。

類人猴科(Anthropomorphidae) 亦營樹上生活，但在地上時則持半直立的姿勢，步行時雖亦用前肢，但其掌面不着地，反以手背着地。前肢比後肢長，全無尾，祇長臂猴有頰囊及臀胝。例如長臂猴(Gibbons; *Hylobates*)猩猩(Orang-utan;

Simia satyrus), 大猩猩 (*Gorilla gorilla*), 黑猩猩 (*Chimpanzee*, *Pan troglodytes*) 等。

人類科 (Hominidae) 現在生存的人類 (*Homo sapiens*) 爲一種, 與其他靈長類不同, 即腦大而身體直立, 皮膚毛不發達, 且智力優秀而能支配一切動物, 故稱爲『萬物之靈』。

中科院植物所图书馆



S0012953

中華民國二十五年七月初版

(52228.1)

大

中學生自然
研究叢書
動物的分類一冊
定價國幣陸角

本叢書全部三十冊定價國幣拾陸元

外埠酌加運費匯費

編著者 費鴻年

主編者 王雲五
周建人

發行人 王雲五
上海河南路

印刷所 商務印書館
上海河南路

發行所 商務印書館
上海及各埠

版權
翻印
權必
所有
必究

中D四〇五〇

